Höcherl & Hackl GmbH
Industriestr. 13
D-94357 Konzell

ISO 9001 CERTIFIED

Phone: (+49) 9963 94301 - 0
Fax: (+49) 9963 94301 - 84
eMail: support@hoecherl-hackl.com
Internet: www.hoecherl-hackl.com

Handbuch Version/
SN: Manual Version: **NL 0213-07A**

Höcherl & Hackl GmbH
Quelle-Senke/Source-Sink
NL1V44C40 Standard Rev. 1
Bedienungsanleitung /Operating Manual

Höcherl & Hackl GmbH

Inhalt:

1 Einführung 8
2 Allgemeine Hinweise 9
2.1 Nach dem Auspacken 9
2.2 Verpackung 9
2.3 Elektrische Sicherheit 10
2.4 Mögliche Gefährdungen 12
2.4.1 Gefährdung durch elektrischen Schlag 12
2.4.2 Gefahr von Verbrennungen 12
2.4.3 Gefahr der Entstehung von Feuer 13
2.4.4 Gefahr der Verletzung durch mechanische Einwirkungen 13
2.5 Messkategorie CAT I 14
2.6 Gewährleistung 15
2.7 Was unterliegt nicht der Gewährleistung: 16
2.8 H&H Service 17
2.8.1 Innerhalb der Gewährleistungsfrist: 17
2.8.2 Nach Ablauf der Gewährleistungsfrist: 17
2.9 Betriebsbedingungen und Aufstellung des Gerätes 18
2.10 Erklärung der am Gerät verwendeten Symbole 20
2.11 Geräterollen und Tragegriffe 21
2.12 Montage der Lenkrollen 22
2.13 Montage der Gummifüße 22
2.14 Service und Wartung 23
2.14.1 Reinigen des Gehäuses 23
2.14.2 Netzsicherung 24
2.15 Kalibrierung 24
2.16 Mitgeliefertes Zubehör 25
3 Technische Daten 26
4 Frontplatte 32
4.1 Bedienelementeübersicht 32
4.2 Beschreibung Bedienelementeübersicht 33
5 Rückwand 34
5.1 Anschlussübersicht NL 2HE 34
5.2 Anschlussübersicht NL 5HE und größer 35

5.3 Beschreibung Anschlussübersicht ... 36
6 Inbetriebnahme ... 37
6.1 Netzanschluss ... 37
6.2 Leitungsschutzschalter ... 38
6.3 Schutzleiteranschluss ... 38
6.4 Einschalten des Gerätes ... 39
6.5 Einschaltroutine ... 40
7 Anschluss des Prüflings ... 42
7.1 Sicherheitshinweise ... 42
7.2 Anschlussbeispiel eines Prüflings ... 44
7.3 Isolationsspannungen der Geräteanschlüsse ... 45
8 Betriebsbereich und Betriebsarten ... 47
8.1 Zulässiger Betriebsbereich ... 47
8.2 Strombetrieb ... 48
8.3 Spannungsbetrieb ... 49
9 Bedienung des Gerätes ... 50
9.1 Wahl der Betriebsarten ... 50
9.2 Wahl der Steuerquelle ... 51
9.2.1 Lokal – Intern – Statisch ... 52
9.2.2 Lokal – Extern – Statisch ... 52
9.2.3 Remote – Intern – Statisch ... 52
9.2.4 Remote – Intern – Dynamisch ... 53
9.2.5 Remote – Extern – Statisch ... 53
9.3 Ausgang ein- und ausschalten ... 54
9.4 Nummernblock und Drehgeber ... 55
9.4.1 Einstellung mit Drehgeber ... 56
9.4.2 Einstellung mit Nummernblock ... 56
9.5 Spannung einstellen ... 57
9.6 Strom einstellen ... 59
9.7 Menü ... 61
9.7.1 Aufbau des Menüs ... 62
9.7.2 Hauptmenü CURRENT ... 64
9.7.3 Hauptmenü VOLTAGE ... 68
9.7.4 Hauptmenü SYSTEM ... 72
9.8 Geräteeinstellungen abspeichern ... 76
9.8.1 Einstellungen speichern ... 76
9.8.2 Einstellungen aufrufen ... 77
9.9 Regelzeitkonstante ... 78
9.10 Grenzwerte ... 78
9.11 Lüftersteuerung ... 78
10 Steuerung über externes Analogsignal ... 79
11 Statusmeldungen und Sicherungseinrichtungen ... 81
11.1 OT Over-Temperature Übertemperaturabschaltung ... 81
11.2 LIM>> Oberer Grenzwert ... 81
11.3 LIM<< Unterer Grenzwert ... 82
11.4 ERR Dateninterface Error ... 83
12 Analog-I/O-Schnittstelle ... 84
12.1 Steckerbelegung der Analog-I/O-Buchse ... 85

12.2 Zulässige Betriebsparameter der digitalen Steuereingänge ... 89
12.3 Zulässige Betriebsparameter der digitalen Steuerausgänge ... 89
12.4 Ausgangspegel der digitalen Steuerausgänge umschalten ... 90
12.5 Sicherheitsschaltung ... 91
12.6 Externe Ansteuerung ... 92
12.7 Externe Einstellung oberer Grenzwert (LIM>>) ... 93
12.8 Externe Einstellung unterer Grenzwert (LIM<<) ... 95
12.9 Externe Steuerung der Geräteeinstellungen ... 96
12.10 Externe Zuschaltung des Ausgangs ... 96
12.11 Wahl der Betriebsart ... 97
12.12 Auswahl der Regelzeitkonstante (SPEED) ... 97
12.13 Triggereingang ... 98
12.14 Triggerausgang ... 98
12.15 Analoge Messausgänge ... 99
12.16 Statusausgänge ... 99
13 Master-Slave-Betrieb ... 101
14 Optionale Datenschnittstelle ... 104
14.1 Datenschnittstellen ... 104
15 Optionale Funktionserweiterungen ... 106
15.1 Galvanisch isolierte Analog I/O Karte (Option NL06) ... 106
15.1.1 Steckerbelegung der Analog-I/O-Buchse ... 107
15.1.2 Zulässige Betriebsparameter der digitalen Steuereingänge ... 107
15.1.3 Zulässige Betriebsparameter der digitalen Steuerausgänge ... 107
15.1.4 Ausgangspegel der digitalen Steuerausgänge umschalten ... 108
15.1.5 Sicherheitsschaltung ... 109
15.1.6 Externe analoge Ansteuerung ... 110
15.1.7 Externe Einstellung oberer Grenzwert (LIM>>) ... 111
15.1.8 Externe Einstellung unterer Grenzwert (LIM<<) ... 113
15.1.9 Externe Steuerung der Geräteeinstellungen ... 114
15.1.10 Externe Zuschaltung des Ausgangs ... 114
15.1.11 Wahl der Betriebsart ... 115
15.1.12 Auswahl der Regelzeitkonstante ... 115
15.1.13 Triggereingang ... 116
15.1.14 Triggerausgang ... 116
15.1.15 Analoge Messausgänge ... 117
15.2 Power-I/O-Karte (Option ZS07) ... 119
15.2.1 Steckerbelegung der Power-I/O-Karte ... 120
15.3 Master-Slave-Kabel ... 121
15.3.1 Steckerbelegung K-MS-NL Kabel ... 122
15.4 Geräterollen (Option ZS09) ... 123
16 Problembehebung ... 125
16.1 Stabilitätsprobleme durch Erfüllen der Schwingungsbedingung ... 125
16.2 Einkopplungen durch stromführende Leitungen ... 126
16.3 Verzerrter Stromanstieg im dynamischen Betrieb ... 127
16.4 Messen der Stromanstiegsgeschwindigkeit ... 127
16.5 Verzerrte Analog-Messsignale ... 128
17 Übersicht der eingebauten Schaltungen ... 129
17.1 Analog I/O Platine ... 129
17.2 Galvanisch isolierte Analog I/O Platine ... 129
17.3 Power I/O Platine ... 130

18 CE-Konformität 131
19 Hersteller-Information 132

Contents:

1 Introduction 8
2 General Information 9
2.1 After Unpacking 9
2.2 Packing 9
2.3 Safety 10
2.4 Possible Hazards 12
2.4.1 Risk of Electrical Hazard 12
2.4.2 Risk of Burns 12
2.4.3 Risk of Fire Outbreak 13
2.4.4 Risk of Injury by Mechanical Effects 13
2.5 Measuring Category CAT I 14
2.6 Warranty 15
2.7 What is excluded from the warranty: 16
2.8 H&H Service 17
2.8.1 Within the warranty period 17
2.8.2 At expiration of the warranty period: 17
2.9 Operating Conditions and Installation of the Device 18
2.10 Description of symbols on the device 20
2.11 Castors and Handles 21
2.12 Assembly of the Castors 22
2.13 Assembly of the rubber feet 22
2.14 Service and Maintenance 23
2.14.1 Cleaning the case 23
2.14.2 Mains Fuse 24
2.15 Calibration 24
2.16 Supplied Accessories 25
3 Technical Characteristics 29
4 Front Panel 32
4.1 Control Panel Overview 32
4.2 Description and Overview of Operating Devices 33
5 Back Panel 34
5.1 Connections on the Back Panel NL 2HU 34
5.2 Connections on the Back Panel NL 5HU and higher 35
5.3 Description Connection Overview 36
6 Putting into Operation 37
6.1 Line Voltage 37
6.2 Line Safety Switch 38
6.3 Protective Earth Terminal 38
6.4 Switch on the Load 39
6.5 Start-up Procedure 40
7 Connection of the Device Under Test 42
7.1 Safety Requirements 42
7.2 Connection Example How to Connect the DUT 44

7.3 Isolation Voltages of the Output Terminals 45
8 Operating Range and Operating Modes 47
8.1 Permissible Operating Area 47
8.2 Current Mode 48
8.3 Voltage Mode 49
9 Operating the Load 50
9.1 Mode Selection 50
9.2 Control Source Selection 51
9.2.1 Local – Internal – Static 52
9.2.2 Local – External – Static 52
9.2.3 Remote – Internal – Static 52
9.2.4 Remote – Internal - Dynamic 53
9.2.5 Remote – External – Static 53
9.3 Output On – Off 54
9.4 Keypad and Rotary Encoder 55
9.4.1 Setting with Rotary Encoder 56
9.4.2 Setting with Keypad 56
9.5 Voltage setting 57
9.6 Current setting 59
9.7 Menu 61
9.7.1 Structure of the menu 63
9.7.2 Main Menu CURRENT 64
9.7.3 Main Menu VOLTAGE 68
9.7.4 Main Menu SYSTEM 72
9.7.5 Main Menu TRIGGER 74
9.8 Save Device Settings 76
9.8.1 Save Settings 76
9.8.2 Recall Settings 77
9.9 Control time constant 78
9.10 Limit values 78
9.11 Fan Control 78
10 Control by External Analog Signal 79
11 Status Display and Protection 81
11.1 OT Over-Temperature 81
11.2 LIM>> High Limit 81
11.3 LIM<< Low Limit 82
11.4 ERR Data Interface Error 83
12 Analog I/O Interface 84
12.1 Pin Assignment of the Analog I/O Connector 87
12.2 Permissible operating parameters of the digital control inputs 89
12.3 Permissible operating parameters of the digital control outputs 89
12.4 Output level control via switch 90
12.5 Emergency Off 91
12.6 External Analog Control 92
12.7 External Setting Upper Limit (LIM>>) 93
12.8 External Setting Low Limit (LIM<<) 95
12.9 External Control of the Device Settings 96
12.10 External Control of the Output 96
12.11 Mode Selection 97

12.12 Control Time Constant Selection (SPEED) 97
12.13 Trigger Input 98
12.14 Trigger Output 98
12.15 Analog Monitor Outputs 99
12.16 Status Outputs 99
12.17 Connection Example 100
13 Master-Slave Mode 101
14 Serial Interface 103
15 Optional Data Interfaces 104
15.1 Data Interfaces 104
15.2 GPIB Interface (Option ZS03) 105
16 Optional Function Extension 106
16.1 Galvanic isolated Analog I/O Interface (Option NL06) 106
16.1.1 Pin Assignment of the Analog I/O Connector 107
16.1.2 Permissible operating parameters of the digital control inputs 107
16.1.3 Permissible operating parameters of the digital control outputs 107
16.1.4 Output level control via switch 108
16.1.5 Emergency Off 109
16.1.6 External Analog Control 110
16.1.7 External Setting Upper Limit (LIM>>) 111
16.1.8 External Setting Low Limit (LIM<<) 113
16.1.9 External Control of the Device Settings 114
16.1.10 External Control of the Output 114
16.1.11 Mode Selection 115
16.1.12 Control Time Constant Selection 115
16.1.13 Trigger Input 116
16.1.14 Trigger Output 116
16.1.15 Analog Monitor Outputs 117
16.1.16 Status Outputs 117
16.1.17 Connection Example 118
16.2 Power-I/O-Board (Option ZS07) 119
16.2.1 Pin-Configuration Power-I/O-Board 120
16.3 Master-Slave-Cable 121
16.3.1 Configuration of the K-MS-NL Master-Slave Cable 122
16.4 Castors (Option ZS09) 123
16.5 Factory Calibration Certificate (Option ZS11) 124
17 Troubleshooting 125
17.1 Stability Problems because of oscillations 125
17.2 Input Coupling by Current Drawing Lines 126
17.3 Distorted Slew Rate in Dynamic Operation 127
17.4 Measurement of the Current Slew Rate 127
17.5 Distorted Analog Outputs 128
18 Installed Boards Overview 129
18.1 Analog I/O Board 129
18.2 Galvanic isolated Analog I/O Board 129
18.3 Power I/O Board 130
19 CE Declaration 131
20 Manufacturer Info 132

1 Einführung

Bestimmungsgemäßer Einsatz:

Die Geräte der Serie NL sind für das Prüfen von Batterien, Energiespeichern und Stromversorgungen geeignet.

Beschreibung der im Handbuch verwendeten Symbole:

Dieses Symbol weist auf Informationen im Bedienungshandbuch hin, die der Anwender befolgen muss, um Verletzungen von Personen oder Schäden am Gerät zu vermeiden

Dieses Symbol weist auf ein Verbot hin.

Diese Symbol zeigt einen Hinweis des Herstellers an, der für die Benutzung des Gerätes von Vorteil ist.

Anmerkung:
Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.
H&H übernimmt keinerlei Gewährleistung, auch nicht hinsichtlich der gesetzlichen Gewährleistungspflicht, der Marktfähigkeit oder der Eignung für irgendeinen bestimmten Zweck.
H&H übernimmt keine Haftung für in diesem Handbuch enthaltene Fehler oder für zufällige bzw. Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Leistungsfähigkeit oder Verwendung dieses Materials. Dieses Dokument darf ohne schriftliche Zustimmung von H&H weder ganz noch teilweise kopiert, vervielfältigt oder übersetzt werden.

1 Introduction

Intended use:

The devices of the series NL are suitable for the test of batteries, sources of energy and power supplies.

Description of symbols in the manual:

Refer to the manual for specific Warning or Caution information to avoid personal injury or equipment damage.

This symbol refers to a prohibition.

This symbol refers to a note of the manufacturer, which is important for operating with the device.

Notice:
The information contained in this document is subject to change without notice.
H&H makes no warranty of any kind with regard to this material, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.
H&H shall not be liable for errors contained herein or for incidental or consequential damages in connection with the furnishing, performance, or use of this material. No part of this document may be photocopied, reproduced or translated to another language without the prior written consent of H&H.

2 Allgemeine Hinweise

2.1 Nach dem Auspacken

Nach dem Auspacken sollte das Gerät umgehend auf mechanische Beschädigung überprüft werden.

Sollten irgendwelche äußerlichen Mängel feststellbar sein, darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden!

Handelt es sich um einen Transportschaden, so ist das unverzüglich dem Spediteur mitzuteilen, wenn möglich auf dem Frachtbrief zu vermerken und vom Spediteur gegenzeichnen zu lassen.

Beachten Sie bitte, dass eine Reklamation, die später als drei Tage nach dem Empfang der Sendung gemacht wird, vom Spediteur meist nicht mehr anerkannt wird.

Informieren Sie auch unverzüglich den Lieferanten des Gerätes.

2.2 Verpackung

Die Verpackung kann zur Entsorgung an den Hersteller zurückgesandt werden. Bitte beachten Sie, es werden nur kostenfreie Rücksendungen angenommen.

2 General Information

2.1 After Unpacking

After unpacking the device shall be checked for mechanical damaging and loose parts inside the case.

In this eventuality the device must not be brought into operation!

If there is a damage because of transportation you should inform the carrier immediately about this fact and write it down on the consignment note. The carrier should countersign the note.

Please notice, that any complaints later than three days after receiving the goods generally aren't accepted by the carrier.

Please also inform the supplier of the device immediately.

2.2 Packing

To disposal the packing can be returned to the manufacturer. Please take into account that deliveries are only accepted free of costs.

2.3 Elektrische Sicherheit

Das Gerät ist nur zum Gebrauch durch Personen bestimmt, die mit den beim Messen elektronischer Größen verbundenen Gefahren vertraut sind.

Der Prüflingsstromkreis besitzt keine Absicherung. Wenn zum Schutz von angeschlossenen Geräten/Quellen/Stromkreisen eine Absicherung erforderlich ist, muss diese Absicherung in den angeschlossenen Teilen erfolgen.

Entsprechend der Schutzklasse 1 sind alle berührbaren Gehäuseteile mit dem Schutzleiter verbunden. Der Betrieb der Geräte darf nur an vorschriftsmäßig funktionierenden Schutzkontaktsystemen erfolgen.

Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung am Netzkabel oder innerhalb des Gerätes ist unzulässig!

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern.

Dieser Fall kann eintreten, wenn:

- das Gerät sichtbare mechanische Beschädigungen aufweist
- sich im Gerät lose Teile befinden
- Rauchentwicklung feststellbar ist
- das Gerät überhitzt wurde
- Flüssigkeiten in das Gerät eingetreten sind
- das Gerät nicht funktioniert

Vor dem Öffnen des Gehäuses muss das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

2.3 Safety

The device is meant to be used only by persons who are familiar with measuring electronic magnitudes.

The circuit of device under test does not have a fuse. If a fuse is necessary to protect the connected DUT the fuse must be placed into the connected DUT.

**All case and chassis parts are connected to the safety earth corresponding to Safety Class 1.
For the operating of the devices all protection contact systems have to be established correctly.**

It is inadmissible to remove the protection connection for the power cable or inside the device!

If there must be assumed that a safe operating is not possible, the device has to be disconnected and secured against unintentional operation.

This may occur, if:

- the device shows visible damages
- there are loose parts inside the device
- build up of smoke is recognized
- the device has been overheated
- liquids have got into the device
- the device does not function

Before opening the device the mains supply and all other voltage sources must be disconnected.

Überprüfung bei geöffnetem Gehäuse, Reparaturen oder Abgleicharbeiten dürfen nur von einer Fachkraft durchgeführt werden, die mit den Sicherheitsvorschriften vertraut ist.

Bei Geräten, die es erlauben, mit berührungsgefährlichen Spannungen zu arbeiten, ist der Berührungsschutz durch Abdecken der Ausgangsklemmen oder durch entsprechenden Einbau in andere Gehäuse, Schränke, etc. zu gewährleisten.

Das Gerät darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.

Wir empfehlen eine externe Absicherung des Lastkreises zu installieren.

Für vom Anwender durchgeführte Veränderungen am Gerät und dadurch verursachte Schäden übernimmt der Hersteller keine Haftung.

Checks or repairs with open case or calibration should be carried out by qualified personnel acquainted with the safety regulations.

For devices that can operate at dangerous voltages the touch protection has to be realized by covering the output terminals or by an appropriate installation in other casings, racks, etc.

The Device must not be used unattended.

We recommend to install an external fuse for the load circuit.

Für vom Anwender durchgeführte Veränderungen am Gerät und dadurch verursachte Schäden übernimmt der Hersteller keine Haftung.

2.4 Mögliche Gefährdungen

Bei der Benutzung des Gerätes können Gefährdungen für Sachen und Personen auftreten.

2.4.1 Gefährdung durch elektrischen Schlag

Die Geräte können mit berührungsgefährlichen Spannungen betrieben werden. Bei unsachgemäßer Verwendung kann die Gefahr eines elektrischen Schlages durch falsche Anschlussleitungen oder nicht abgedeckte bzw. unzureichend abgedeckte Eingangsklemmen entstehen.
Gefährdung durch elektrischen Schlag kann auch entstehen, wenn der potentialfreie Eingang durch externe berührungsgefährliche Spannungen beaufschlagt wird.

2.4.2 Gefahr von Verbrennungen

Die Geräte erzeugen Abwärme, die durch die Rückwand abgeführt wird. Dadurch können sich berührbare Teile am Gerät oder Teile, die im heißen Abluftstrom stehen, erhitzen und Verbrennungen bei Berührung hervorrufen.
Verbrennungsgefahr besteht außerdem wenn zum Anschluss des Prüflings ungeeignete Leitungen verwendet werden.
Verbrennungen können auch entstehen, wenn die verwendeten Kabelschuhe oder Stecker an den Eingangsklemmen nicht ausreichend fest angeschraubt sind. Dadurch können sich die Anschlussklemmen erhitzen, und es entsteht Verbrennungsgefahr bei Berührung.
Verbrennungsgefahr besteht außerdem bei Falschpolung des Prüflings, da das Gerät in Verpolrichtung einen Kurzschluss am Eingang erzeugt.
In der Hand gehaltene Kabel können dabei Verbrennungen verursachen.

2.4 Possible Hazards

When using this product hazards for persons and property can occur.

2.4.1 Risk of Electrical Hazard

The units can be operated at dangerous voltages. Inappropriate use can cause the risk of an electric shock, for example when using improper cables or working with insufficient or uncovered input terminals. An electric shock can also occur when the floating input is connected to dangerous voltages.

2.4.2 Risk of Burns

The units produce waste heat, which is exhausted by the rear panel. Accessible parts of the unit and parts being in the hot air stream can cause burns when touched.
Additional risk of burns occurs when improper cables are used.
Burns can also appear when the plugs or lugs at the input terminals are not tight fastened, so that the input terminals will heat up.
Risk of burns is also given when the DUT is connected in wrong polarity to the unit, because the input terminals cause a short-circuit in reverse polarity.
Cables hold in the hand can cause burns.

2.4.3 Gefahr der Entstehung von Feuer

Es besteht die Gefahr von Feuer wenn ungeeignete Anschlussleitungen verwendet werden, die sich beim Betrieb zu stark erhitzen.
Lockere Anschlüsse können Lichtbögen erzeugen, die in der Umgebung befindliche Materialien entzünden können.
Leicht brennbare Stoffe und Flüssigkeiten, die im heißen Luftaustritt stehen, können sich entzünden.

2.4.3 Risk of Fire Outbreak

Fires may arise when improper cables are used which will heat up during operation.
Loose connectors can cause electric arcs which can set surrounding material on fire.
Highly flammable substances and liquids being within the hot air stream can ignite.

2.4.4 Gefahr der Verletzung durch mechanische Einwirkungen

Die Gefahr von Verletzungen durch mechanische Einwirkungen ist in erster Linie beim Transport der Geräte gegeben.
Die Geräte können herunterfallen und durch ihr Gewicht den Benutzer verletzen.
In keiner Weise dürfen die oberen Tragegriffe der Geräte als Kranösen benutzt werden, da die Gefahr des Ausreißens der Griffe besteht.
Weiterhin kann sich der Benutzer beim Tragen des Gerätes an den Griffen verletzen, indem er sich einklemmt.
Bei geöffnetem Gerät besteht Verletzungsgefahr durch die rotierenden Lüfter.

2.4.4 Risk of Injury by Mechanical Effects

The risk of injury by mechanical effects is mainly given when transporting the unit.
The unit can drop down and hurt the user by its weight. It is forbidden to use the upper handles as crane lugs because of the risk of ripping out the handles.
Furthermore, the user can get the fingers caught in between the handles.
When the unit is opened there is the risk of injury because of the rotating fans.

2.5 Messkategorie CAT I

Diese Quelle-Senke ist für den Betrieb der Ausgänge an Stromkreisen bestimmt, die entweder gar nicht oder nicht direkt mit dem Netz verbunden sind: Messkategorie CAT I.
Direkter Betrieb (ohne galvanische Trennung) an Prüfobjekten der Messkategorie II, III oder IV sind unzulässig!
Die Stromkreise eines Prüfobjekts sind dann nicht direkt mit dem Netz verbunden, wenn das Prüfobjekt über einen Schutz-Trenntransformator der Schutzklasse II betrieben wird.

Messkategorien
Die Messkategorien beziehen sich auf Transienten auf dem Netz. Transienten sind kurze, sehr schnelle Spannungs- und Stromänderungen, die periodisch und nicht periodisch auftreten können. Die Höhe möglicher Transienten nimmt zu, je kürzer die Entfernung zur Quelle der Niederspannungsinstallation ist.

Messkategorien nach IEC 61010-1:

CAT	Definition
I	Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind: *z. B. Bordnetze in KFZ oder Flugzeugen, Batterien ...*
II	Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind: *z.B. Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge*
III	Messungen in der Gebäudeinstallation: *z.B. Verteiler, Leistungsschalter, Steckdosen der festen Installation*
IV	Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation: *Zähler, Rundsteuergeräte, primäre Überstromschutzeinrichtungen*

2.5 Measuring Category CAT I

This Source-Sink is meant for operating the outputs at circuits which are not or not directly wired to the mains: Measuring category CAT I.

Direct operation (without galvanic insulation) at devices under test (DUTs) with measuring category II, III, or IV are not allowed!
The current circuits of a DUT is not connected directly to the mains if the DUT is operated via a protective insulating transformer with safety class system II.

Measuring Categories
The measuring categories refer to the transients on the mains supply. Transients are short and very fast voltage and current changes which can happen periodically or non-periodically. The shorter the distance to the source of the low-voltage installation the higher the possible transients.

Measuring Categories referring to IEC 61010-1:

CAT	Definition
I	Measurements at current circuits not directly connected to the mains: e.g. *airborne supply systems, batteries ...*
II	Measurements at current circuits electrically direct connected to the low-voltage mains supply: *e.g. household appliance, portable tools*
III	Measurements in the building installation: *e.g. junction box, power switches, mains sockets*
IV	Measurements at the source of the low-voltage installation: *Counters, primary over-current protection equipments*

2.6 Gewährleistung

H&H gewährt eine 24-monatige Funktionsgewährleistung.
Voraussetzung ist, dass keine Veränderungen am Gerät vorgenommen wurden und der Fehler beim bestimmungsgemäßen Einsatz des Gerätes aufgetreten ist.
Mängel werden durch Reparatur oder Austausch behoben, wenn sie H&H oder einer Vertretung innerhalb 24 Monaten nach Datum des Lieferscheines mitgeteilt und von H&H anerkannt werden.

Da H&H die exakte Anwendung der Geräte sowie die physikalischen Gegebenheiten der zu prüfenden Einrichtungen nicht kennt, kann keine Garantie für die korrekte Funktionsweise der Geräte im Sinne des Kunden gegeben werden.

Bei Beschädigung des Gerätes durch Überschreiten der technischen Daten besteht kein Gewährleistungsanspruch, dazu zählt insbesondere das Überschreiten der maximal zulässigen Ausgangsspannung (siehe Kapitel 2.7)

Die Gewährleistung schließt Verschleißteile und Verbrauchsmaterial wie Sicherungen, Relais, Schütze und Luftfilter aus.
Transportschäden sind ebenfalls vom Gewährleistungsanspruch ausgeschlossen.

Der Ort der Gewährleistung ist D-94357 Konzell. Der Käufer ist verpflichtet, die bemängelte Ware mit genauer Beschreibung der festgestellten Mängel frachtfrei zu übersenden. Für Rückfragen bitte auch Ansprechpartner und Telefonnummer angeben. Unfreie Sendungen werden nicht angenommen.

2.6 Warranty

H&H grants a 24-month guarantee, under the condition that the device wasn't manipulated and the failure has occurred during correct operating of the device.

Defects will be eliminated by repair or replacement, if they are registered and accepted by H&H or one of its representatives within 24 months after delivery date (bill of delivery).

Since H&H doesn't know neither the exact application of the source-sink nor the physical conditions of the units under test no warranty for the correct operation of a whole system in the customer's sense can be given.

Damaged devices because of exceeding the technical characteristics cause an expiry of the warranty, especially in case of exceeding the maximum permissible output voltage.
(see chapter 2.7)

Worn out parts like fuses, relays and air filters are not subject to the warranty.
Damages caused by transport are not subject to the warranty.

Location of warranty fulfillment is D-94357 Konzell, Germany. The customer has to send the faulty product with detailed descriptions of the established lacks carriage free. For queries please specify contact persons and telephone number.
Freight forward deliveries are not accepted.

Bei Durchführung der Garantieleistungen am Ort des Kunden werden die Kosten für An- und Abfahrt in Rechnung gestellt. Für die Übersendung per Spedition oder Paketdienst wird empfohlen, die Originalverpackung zu verwenden. Geräte ab einer Größe von 5HE sollten auf einer Palette befestigt werden.

In case of warranty repairs at the customers locations the customer is charged for the journey expenses.
If you will send the device by carrier we recommend to use the original packing. Devices with a size of 5HU and more have to be fastened on a pallet.

Ist die Originalverpackung nicht mehr vorhanden, so kann sie bei H&H zum Selbstkostenpreis angefordert werden. Bitte dazu den genauen Gerätetyp angeben.

If you haven't got the original packing, you can order it at H&H for cost price. Please specify the exact device type.

2.7 Was unterliegt nicht der Gewährleistung:

- Zerstörung des Gerätes durch Spannungen größer als die Nennspannung
- Beschädigung der Analog I/O-Schnittstelle durch Überschreiten der angegebenen Grenzwerte
- Unerlaubte Änderungen am Gerät durch den Kunden
- Transportschäden
- Schäden durch unsachgemäße Handhabung (Fallenlassen, Flüssigkeitseintritt)
- Aufwand für nicht berechtigte Reklamationen

2.7 What is excluded from the warranty:

- Damages caused by input voltages higher then the nominal voltage
- Damages of the Analog I/O Connector by exceeding the electrical specifications.
- Forbidden modifications through the customer
- Damages caused by transport.
- Damages caused by improper handling (e.g. dropping, entrance of liquids)
- Costs for checking the unit when no fail can be detected.

2.8 H&H Service

2.8.1 Innerhalb der Gewährleistungsfrist:

H&H Gewährleistung:

- Material und Arbeitszeit werden nicht berechnet
- Die Instandsetzung erfolgt bei H&H
- Die Versandkosten zu H&H sind vom Besteller zu tragen.
- Die Kosten für den Rückversand übernimmt H&H (**jedoch keine Eil- und Termintransporte!)**

Gewährleistung vor Ort:

- Material und anfallende Arbeitszeit vor Ort werden nicht berechnet.
- Die Kosten für An- und Rückreise, gefahrene km und gegebenenfalls Übernachtung werden in Rechnung gestellt.

2.8.2 Nach Ablauf der Gewährleistungsfrist:

H&H Instandsetzung:

- Material und Arbeitszeit werden berechnet
- Die Instandsetzung erfolgt bei H&H
- Die Versandkosten zu H&H und der Rückversand sind vom Besteller zu tragen.

Instandsetzung vor Ort:

- Material und Arbeitszeit für die Instandsetzung werden berechnet.
- Die Kosten für An- und Rückreise, gefahrene km und gegebenenfalls Übernachtung werden in Rechnung gestellt.

2.8 H&H Service

2.8.1 Within the warranty period

H&H warranty:

- Material and work time are free.
- The repair takes place at H&H.
- Forwarding expenses to H&H are to be paid by the customer.
- H&H takes over the costs of the back dispatch (standard shipment, **no express shipment**)

Warranty on site:

- Material and working time on site are free.
- The costs for travelling, driven km and if necessary overnight accommodation have to be charged.

2.8.2 At expiration of the warranty period:

H&H repair:

- Material and work time are charged.
- The repair takes place at H&H.
- Forwarding expenses to H&H and the back dispatch are to be paid by the customer.

Repair on site:

- Material and working time for the repair have to be charged.
- The costs for travelling, driven km and if necessary overnight accommodation have to be charged.

2.9 Betriebsbedingungen und Aufstellung des Gerätes

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von +5°C bis +40°C. Während der Lagerung und des Transportes darf die Temperatur zwischen -25°C und +65°C liegen. Während der Lagerung darf keine Kondensation und kein Gefrieren aufgrund von plötzlichen Temperaturwechseln auftreten. Betauung ist unzulässig.

Die maximale Betriebshöhe der Geräte liegt bei 2000m über NN.

Bei den Geräten liegen Verschmutzungsgrad 1 und Überspannungskategorie 2 für den Netzspannungseingang zugrunde.
Der Ausgang hat Überspannungskategorie 1.

Die tolerierbare Luftfeuchtigkeit liegt bei 80% bis 31°C, linear abnehmend bis 50% bis 40°C.

Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staubgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden. Das Gerät darf nur stehend betrieben werden.

Alle Anschlussleitungen des Gerätes dürfen eine Gesamtlänge von 3m nicht überschreiten.

2.9 Operating Conditions and Installation of the Device

The admissible environment temperature for operating reaches from +5° C up to + 40°C. For storage and transport the temperature must not exceed a range between -25°C and +65°C. During the storage no condensation and freeze because of sudden temperature changes is permitted. Dewfall is inadmissible.

The devices may be operated in a maximum height of 2000m above sea level.

The devices have a contamination grade of 1 and an over-voltage category of 2 for the mains input. The output is for over-voltage category 1.

The humidity must not exceed 80% up to 31°C, linear decreasing to 50% at 40°C.

The operating of all devices has to take place in clean, dry rooms. They shall not be brought into operation in rooms that are contaminated with dust or humidity, under the danger of explosion or aggressive chemical influence. The device shall only be used in the suggested operating alignment.

The connecting cables must not exceed a maximum length of 3m.

Die Lastleitungen sollten miteinander verdrillt werden. Bei der Benutzung von Senseleitungen sollten diese ebenfalls verdrillt werden. (**NICHT** die Lastleitungen mit den Senseleitungen verdrillen!)

The load lines shall be twisted. If sense lines are used, twist them as well.
(But do **NOT** twist the load lines with the sense lines!)

Beim Betrieb über die GPIB-Schnittstelle ist ein qualitativ hochwertiges, gut abgeschirmtes Buskabel zu verwenden.

For the operating via GPIB interface a high quality, sufficiently shielded bus cable need to be used.

Für ausreichende Kühlung ist zu sorgen. Der Lufteintritt über die Frontplatte, bzw. der Luftaustritt auf der Rückwand ist freizuhalten, um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten. Um einen Wärmestau beim Luftaustritt zu vermeiden, ist ein Mindestabstand von 70 cm zwischen Geräterückwand und Mauer oder sonstigen Gegenständen einzuhalten.
Beim Schrankeinbau ist für einen ungestörten Luftaustritt zu sorgen.

Take care for good cooling. Make sure, that at the front panels and back panels good air circulation is possible. To avoid a overheating keep at least 70 cm distance between back panel and wall or other objects.
For rack mounted devices take care for good air circulation.

Keinesfalls das Gerät bei geschlossener Rack-Rücktür betreiben!

Never bring the device into operation when the backdoor of the rack is closed!

Das Gerät darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.

The Device must not be used unattended.

Bei Rücktüren mit eingesetztem Luftgitter ist eine Leistungsminderung des Gerätes in Kauf zu nehmen.

Backdoors with ventilation slots may cause the device to offer reduced performance.

Bei erhöhten Umgebungs-temperaturen ist das Leistungsderating zu berücksichtigen (siehe technische Daten).

At higher environment temperatures the power derating should be taken into account (see technical data).

2.10 Erklärung der am Gerät verwendeten Symbole

2.10 Description of symbols on the device

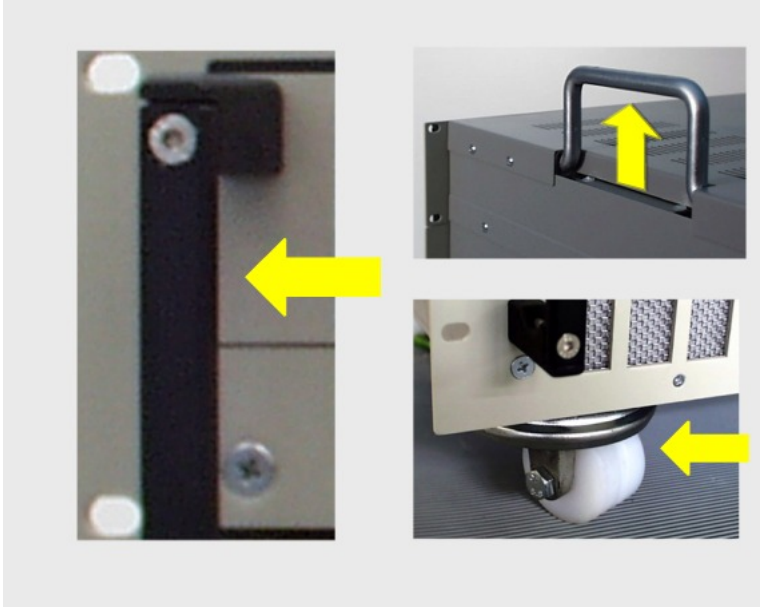
Symbol	Bedeutung Explanation
⎓	Gleichstrom DC current
~	Wechselstrom AC Current
≂	Gleich- oder Wechselstrom DC or AC current
3~	3-Leiter-Wechselstrom (Drehstrom) Three-phase current
⏚	Erdanschluss Earth terminal
⏚	Schutzleiteranschluss None-fused earthed conductor
⚠	Warnung vor einer Gefahrenstelle Warning of a danger place
⚠	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung Warning about dangerous electrical voltage
⚠	Warnung vor heißer Oberfläche Warning about hot surface

2.11 Geräterollen und Tragegriffe

Zum leichteren Transport der Geräte können diese mit Geräterollen versehen werden (Option ZS09).
Bei den montierten Tragegriffen kann jeder einzelne mit max. 1000 N belastet werden. Die Griffe dürfen jedoch auf keinen Fall als Ersatz für Kranösen verwendet werden.

2.11 Castors and Handles

For easy transportation the devices can be equipped with castors (option ZS09).
Each handles can be loaded with 1000 N. The handles must not be used as hooks for a lifter.

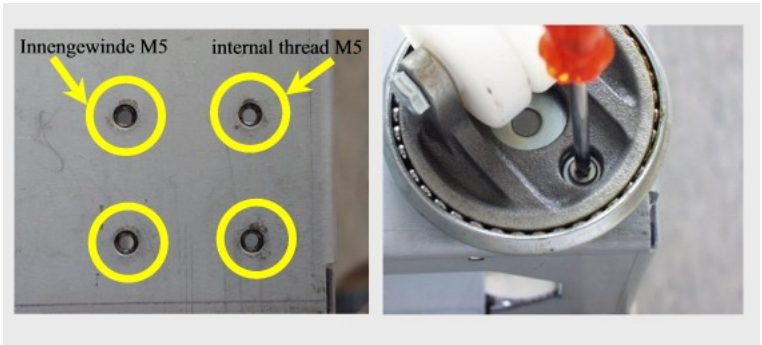


2.12 Montage der Lenkrollen

Zur Montage der Lenkrollen dürfen nur die mitgelieferten Senkkopfschrauben M5x10 verwendet werden.

2.12 Assembly of the Castors

Use only the supplied screws M5 x 10mm to assemble the castors.



2.13 Montage der Gummifüße

Die Gummifüße an den elektronischen Lasten sind mit Schrauben M5x16 und einer Scheibe M5 befestigt.

Nach Entfernen der Gummifüße dürfen die Schrauben nicht wieder in das Gehäuse eingeschraubt werden.

2.13 Assembly of the rubber feet

The rubber feet of the electronic load are assembled with screws M5x16 and a washer M5.

After removal of the rubber feet, the screws must not be mounted into the chassis again.

2.14 Service und Wartung

Zur Wartung der Geräte ist es wichtig, die Kühlwege regelmäßig zu reinigen, da sich durch die starke Zwangsbelüftung Staub auf den Kühlschienen und Lüftern ablagert.

Das macht sich dadurch bemerkbar, dass das Gerät nicht mehr seine Nennleistung aufnehmen kann und häufiger eine Übertemperaturabschaltung erfolgt (angezeigt durch die OT im Display 3).

Die Reinigung der Lüfter und der Endstufen kann mit Pressluft erfolgen.
Dazu ist zuerst das Gerät außer Betrieb zu setzen und von allen Spannungen zu trennen. Dann können die Lüftungsfrontplatten und Rückwände abgebaut werden. Es sollte auch durch die Rückwand auf die Kühlschienen geblasen werden, da sich insbesondere dort Staub ablagert.

2.14.1 Reinigen des Gehäuses

Zum Reinigen muss das Gerät außer Betrieb genommen und alle Anschlüsse müssen vom Gerät getrennt werden.
Das Gehäuse darf nur mit einem feuchten Lappen gereinigt werden. Als Reinigungsmittel eignet sich Wasser. Bei hartnäckiger Verschmutzung kann ein Glasreiniger verwendet werden.
Beim Reinigen ist unbedingt darauf zu achten, dass keine Flüssigkeit in das Gerät eindringt.

2.14 Service and Maintenance

For the maintenance of any device it's necessary to clean the cooling paths regularly. Because of the strong forced air cooling dust will deposit on the cooling fins and fans.

This is noticeable when the device can't take its nominal power any more and overheating occur (signalized by the OT in display 3).

The cleaning of the cooling fins and the fans can be carried out with compressed air.
To do so, you should bring the device into out of order and disconnect it from all voltages. Then you can loosen back and front panel so that you can reach all locations inside the device.
Blow with compressed air through the back panel onto the cooling fins because especially there dust will settle down.

2.14.1 Cleaning the case

For cleaning the case the unit has to be set out of operation and all connections have to be disconnected.
The case may only be cleaned with a damp rag. Use water only. For strong dirt a glass cleaner can be used.
Take care that no liquids enter the cabinet.

2.14.2 Netzsicherung

Die Netzeingangssicherung ist von außen zugänglich. Wechseln Sie die Netzsicherung nur bei spannungsfreien Gerät.

Das Kurzschließen des Sicherungshalters oder geflickte Sicherungen sind nicht zulässig. Dadurch entstehende Schäden unterliegen nicht der Gewährleistung.

2.14.2 Mains Fuse

The mains fuse is accessible from outside. Replace the mains fuse only with energized device.

Short circuit of the fuse holder or repaired safety devices are not permissible. Thus caused damages are not subject to the warranty.

2.15 Kalibrierung

Eigenschaften der Geräte sollten in regelmäßigen Zeitabständen überprüft werden, wie die Einstellgenauigkeit des Stromes sowie die Genauigkeit der Anzeigen und Messung.

Bei festgestellten Abweichungen, die außerhalb der angegebenen Toleranz liegen, sollte eine Justierung des Gerätes erfolgen.

Eine Justierung oder Kalibrierung des Gerätes ist bei H&H möglich.

Bei einer Kalibrierung ordern Sie bitte einen Werkskalibrierschein (ISO 9000 ff.).

2.15 Calibration

Characteristics of the device shall be inspected in regular periods, for example the accurate setting of the current or the accuracy of all displays and measurement.

When there are noticeable deviations that are not within the specified tolerance range the device should be adjustet.

An adjustment or calibration of the device is possible at H & H.

For a calibration please order a factory calibration certificate (ISO 9000 ff.).

2.16 Mitgeliefertes Zubehör

Zu jeder Quelle-Senke der Serie NL wird folgendes Zubehör geliefert:

1 St. Netzkabel
1 St. Bedienungsanleitung
1 St. Qualitätszertifikat
1 St. K-RS-SNM 9-9 RS232-Kabel

2.16 Supplied Accessories

Any NL series Source-Sink comes with the following accessories:

1 pc. mains supply cable
1 pc. operating manual
1 pc. quality certificate
1 pc. K-RS-SNM 9-9 RS232 cable

3 Technische Daten

Quelle-Senke Modell NL1V44C40 Standard Rev. 1

Grenzwerte:

Dauerbelastbarkeit:	1760W (bei T_A bis 21°C)
Derating:	-1.2%/°C bei T_A > 21°C
Spannung:	-1V ... 44V
Strom:	-40A ... 40A
Anstiegs- und Abfallzeit:	200μs (10..90% von I_{max} oder U_{max})

Betriebsarten: Strombetrieb, Spannungsbetrieb

Einstellbereiche:

Spannung:	-1V ... 44V
Strom:	-40A ... 40A
Spannungsbereich (f.s.):	44V
Strombereich (f.s.) :	40A

Genauigkeit:

Spannung:	±0.1% der Einstellung, ±0.05% des Bereichs
Strom:	±0.2% der Einstellung, ±0.05% des Bereichs
Spannungslimit:	±0.1% der Einstellung, ±0.05% des Bereichs
Stromlimit:	±0.2% der Einstellung, ±0.05% des Bereichs
Ripple:	max. 0.05% RMS vom Bereich
Load Effect:	0.1% vom Bereich (0% ... 100% Last)
Line Effect:	0.02% vom Bereich (+/-10% AC Änderung)

Analogsteuerung:

0.0 V ... 10.0V oder 0.0 V ... 5.0V	für Spannungseinstellung	-1V ... 44V
-10.0V ... 10.0V oder -5.0V ... 5.0V für:	für Stromeinstellung	-40A ... 40A
0.0 V ... 10.0V	Spannungsbegrenzung im Konstant-Strombetrieb	
-10.0V ... 10.0V	Strombegrenzung im Konstant-Spannungsbetrieb	

Genauigkeit:

Spannung:	±0.2% der Einstellung, ±0.15% des Bereichs
Strom:	±0.4% der Einstellung, ±0.15% des Bereichs
Spannungsbegrenzung:	±0.2% der Einstellung, ±0.15% des Bereichs
Strombegrenzung:	±0.4% der Einstellung, ±0.15% des Bereichs
Eingangswiderstand:	> 10kOhm

Analoge Messausgänge:

0.0 V ... 10.0V	für Spannung	-1V ... 44V
-10.0V ... 10.0V	für Strom	-40A ... 40A

Genauigkeit:

Spannung: ±0.1% der Einstellung, ±15mV
Strom: ±0.2% der Einstellung, ±15mV

Geräteschutz: Strombegrenzung mit Status-Anzeige
Spannungsbegrenzung mit Status-Anzeige
Übertemperaturschutz mit Status-Anzeige

Programmierung:

Einstellungen: 16 Bit Auflösung

Genauigkeit: siehe **Einstellbereiche - Genauigkeit**

Messungen: 18 Bit Auflösung

Genauigkeit:
Spannung: ±0.1% des Messwerts, ±0.05% des Bereichs
Strom: ±0.2% des Messwerts, ±0.05% des Bereichs
Leistung: Multiplikation aus Spannung und Strom
Widerstand: Division von Spannung und Strom

Messrate: max. 3 Messungen / s

Messungen mit Option NL13: 13 Bit Auflösung, Strom- und Spannungsmessung zeitgleich

Genauigkeit:
Spannung: ±0.15% des Messwerts, ±0.07% des Bereichs
Strom: ±0.3% des Messwerts, ±0.07% des Bereichs

Messrate: min. 1 Messung / 200μs

Sonstige Daten:

Potential der Ausgangsklemmen: Die Ein-/Ausgänge sind erdfrei ausgeführt und dürfen eine Potentialdifferenz von max. 125V gegen das Gehäuse nicht überschreiten.
Parallelbetrieb: Hardware-Master-Slave-Betrieb von bis zu 3 Geräten
Eingangswiderstand: >50kΩ bei ausgeschaltetem Eingang
Kühlung: temperatur- und stromgesteuerter Lüfter
Geräuschentwicklung: 75dBA in 1m Entfernung

Mechanik:

Abmessungen:	19 (483mm), 8HE (355,6mm) (1HE=44.45mm)
Tiefe:	520mm
Gewicht:	52kg

Versorgung:

Spannung:	230V +/-10% 50Hz...60Hz
Leistungsaufnahme:	ca. 2500VA
Netzeingangssicherung:	bei 230V~: T 16A, 6.3 x 32mm, 500V~ bei 115V~: -

Beim Umschalten der Versorgungsspannung muss die Eingangssicherung gewechselt werden!

Sicherheit, EMV: Siehe CE Konformität

Die angegebenen Genauigkeiten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 25°C ±5°C.

3 Technical Characteristics

Soure-Sink Model NL1V44C40 Standard Rev. 1

Limitation:

Continuous Power:	1760W (at T_A up to 21°C)
Derating:	-1.2%/°C at T_A > 21°C
Voltage:	-1V ... 44V
Current:	-40A ... 40A
Rise and Fall Time :	200μs (10-90% of I_{max} or U_{max})

Operating Modes: current mode, voltage mode

Setting Ranges:

Voltage:	-1V ... 44V
Current:	-40A ... 40A
Voltage (f.s.):	44V
Current (f.s.):	40A

Accuracy:

Voltage:	±0.1% of setting, 0.05% of f.s.
Current:	±0.2% of setting, 0.05% of f.s.
Voltage Protection:	±0.1% of setting, 0.05% of f.s.
Current Protection:	±0.2% of setting, 0.05% of f.s.
Ripple:	max. 0.05% RMS of f.s.
Load Effect:	0.1% of f.s. (0% ... 100% load)
Line Effect:	0.05% of f.s. (+/-10% AC variation)

Analog Setting:

0.0 V ... 10.0V oder 0.0 V ... 5.0V	voltage setting	-1V ... 44V
-10.0V ... 10.0V oder -5.0V ... 5.0V für:	current setting	-40A ... 40A
0.0 V ... 10.0V	voltage protection in current mode	
-10.0V ... 10.0V	current protection in voltage mode	

Accuracy:

Voltage:	±0.2% of setting, ±0.15% of f.s.
Current:	±0.4% of setting, ±0.15% of f.s.
Voltage protection:	±0.2% of setting, ±0.15% of f.s.
Current protection:	±0.4% of setting, ±0.15% of f.s.
Input impedance:	>10kOhm

Analog Monitor Outputs:

0.0 V ... 10.0V	for voltage	-1V … 44V
-10.0V ... 10.0V	for current	-40A … 40A

Accuracy:

voltage:	0.1% of setting, ±15mV
current:	0.2% of setting, ±15mV

Device Protection: Current protection with status LED
Voltage protection with status LED
Over-temperature protection with status LED

Programming:

Settings: 16 Bit resolution

Accuracy: see **Setting Ranges - Accuracy**

Measurements: 18 Bit resolution

Accuracy:

voltage:	±0.1% of meas. value, ±0.05% of f.s.
current:	±0.2% of meas. value, ±0.05% of f.s.
power:	multiplication of voltage and current
resistance:	division of voltage and current

Measuring rate: max. 3 measurements / s

Measurements with Option NL13: 13 Bit resolution, current and voltage measurement simultaneously

Accuracy:

voltage:	±0.15% of meas. value, ±0.07% of f.s.
current:	±0.3% of meas. value, ±0.07% of f.s.

Measuring rate: min. 1 measurement / 200μs

Other Specifications:

Potential of the Outputs: The input/output terminals are isolated against the earth potential and may be shifted with max. 125 V from the earth potential.

Input-off Resistance: >50kΩ

Cooling: Temperature- and current-controlled radial fans

Noise: 75dBA in 1m distance

Mechanics:

Dimensions:	19 (483mm), 8HU (355,6mm) (1HU = 44.45mm)
Depth:	520mm
Weight:	52kg

Mains Supply:

Voltage:	230V +/-10% 50Hz...60Hz
Power Consumption:	about 2500VA
Mains Input Fuse:	at 230V~: T 16A, 6.3 x 32mm, 500V~ at 115V~: -

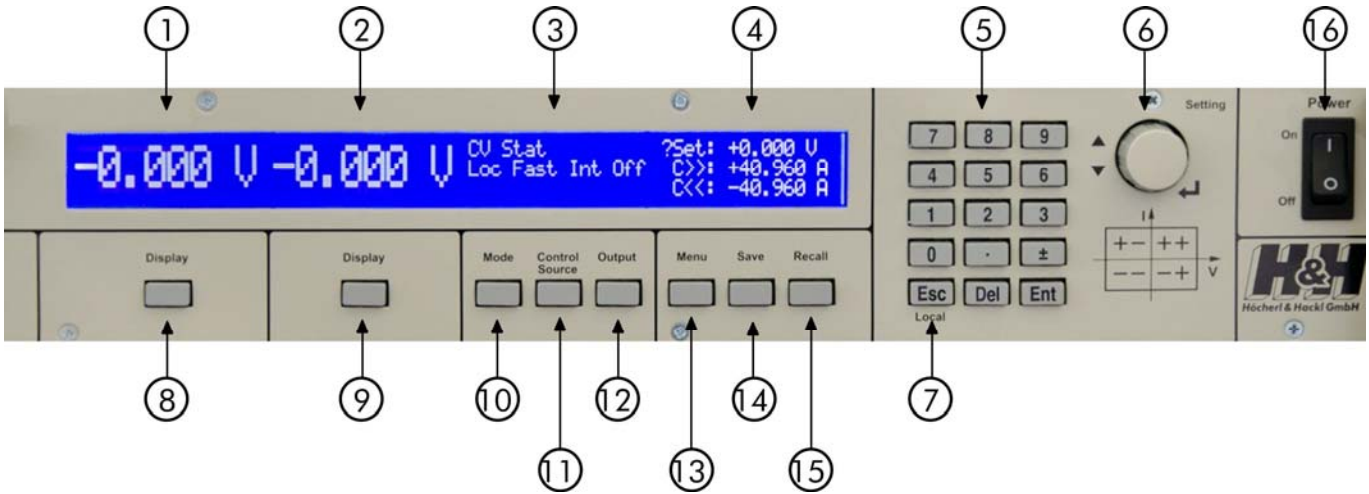
The input fuse has to be changed when the line voltage is changed!

Electric Safety, EMC: see CE declaration

The indicated accuracies refer to an ambient temperature of 25°C ±5°C.

4 Frontplatte
4 Front Panel

4.1 Bedienelementeübersicht
4.1 Control Panel Overview



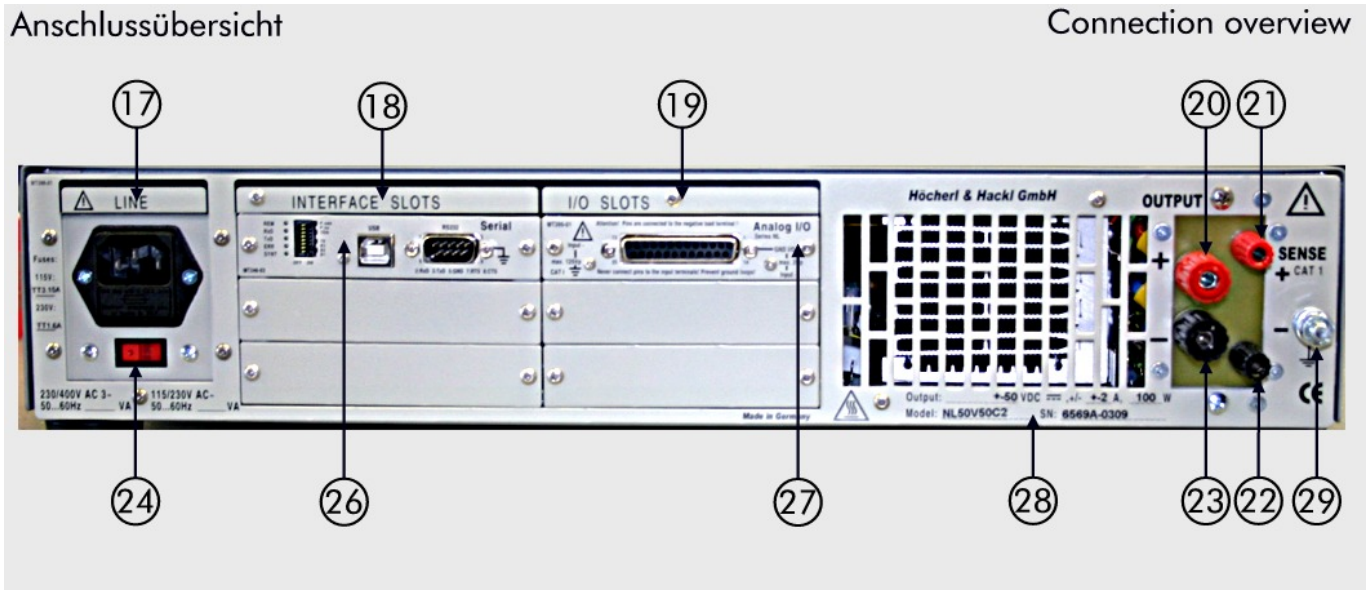
4.2 Beschreibung Bedienelementeübersicht

Kennzahl	Anzeige bzw. Funktion
1	Display 1 zur Anzeige von Spannung, Leistung, Strom oder Widerstand
2	Display 2 zur Anzeige von Spannung, Leistung, Strom oder Widerstand
3	Display 3 zur Anzeige der momentanen Geräteein-stellungen
4	Display 4 zur Anzeige der momentanen Sollwertein-stellungen und des Menüs
5	Nummernblock
6	Drehgeber
7	ESCAPE / LOCAL-Taste
8	Taste zur Auswahl des Anzeigewertes Spannung – Leistung – Strom – Widerstand für Display 1
9	Taste zur Auswahl des Anzeigewertes Strom – Widerstand – Spannung – Leistung für Display 2
10	Taste zur Auswahl der Betriebsart Strom – Spannung
11	Taste zur Auswahl der Ansteuerquelle Intern – Extern
12	Taste zum Aktivieren des Ausgangs ein – aus (elektronisch)
13	Taste zum Aufruf des Menüs
14	Taste zum Speichern der aktuellen Einstellungen
15	Taste zum Aufrufen von gespeicherten Einstellungen
16	Netzschalter

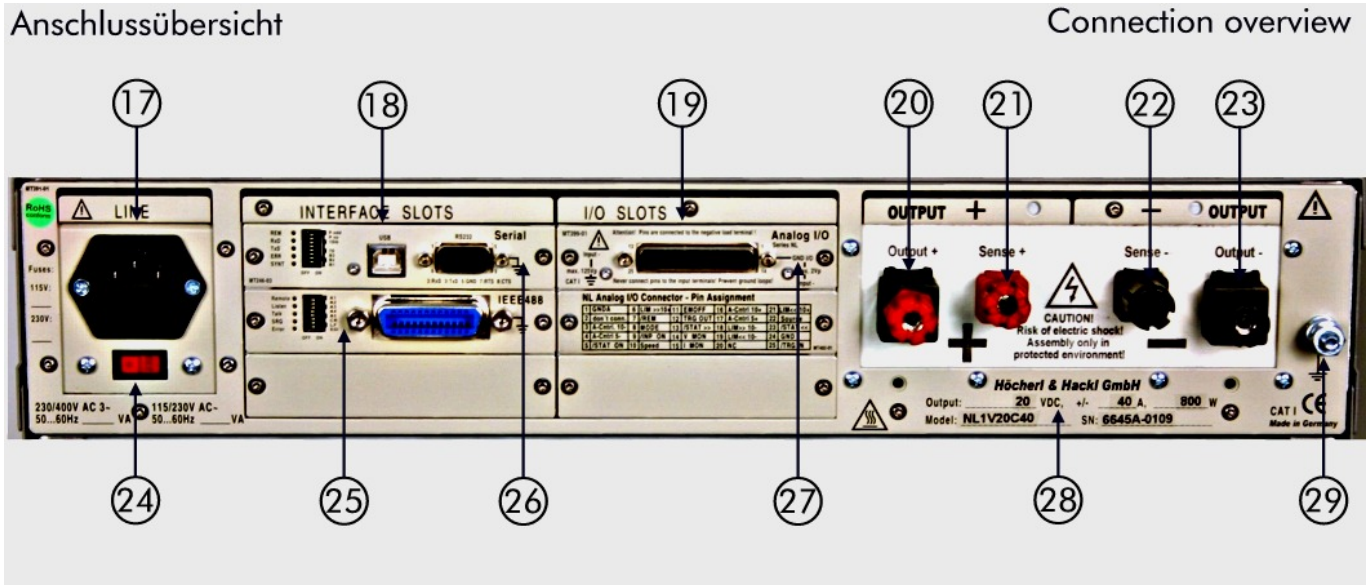
4.2 Description and Overview of Operating Devices

No	Description
1	Display 1 for indication of voltage, power, resistance and current
2	Display 2 for indication of voltage, power, resistance and current
3	Display 3 for indication of the current device settings
4	Display 4 for indication of the current nominal value settings and the menu
5	Keypad
6	Rotary encoder
7	ESCAPE / LOCAL button
8	Button for selection of the indication value: voltage – power – current – resistance for display 1
9	Button for selection of the indication value: current – resistance – voltage – power for display 2
10	Button for selection of the operating mode Current – Voltage
11	Button for selection of the control source Internal– External
12	Button for activation of the output on – off (electronic)
13	Button for calling the menu
14	Button to store the current settings
15	Button to recall the stored settings
16	Mains Power Switch

5 Rückwand
5 Back Panel
5.1 Anschlussübersicht NL 2HE
5.1 Connections on the Back Panel NL 2HU



5.2 Anschlussübersicht NL 5HE und größer
5.2 Connections on the Back Panel NL 5HU and higher



5.3 Beschreibung Anschlussübersicht

Kennzahl	Anschluss, Bezeichnung
17	Netzanschlussbuchse
18	3-fach-Slot für die verschiedenen Interfacekarten
19	3-fach-Slot für Analog-I/O-Karten
20	Anschlussbuchse für Ausgang Plus
21	Sense-Buchse für Spannungsmesseingang Plus
22	Sense-Buchse für Spannungsmesseingang Minus
23	Anschlussbuchse für Ausgang Minus
24	Netzwahlschalter 115/230V AC 50Hz
25	GPIB (Option ZS03)
26	RS232 + USB
27	Analog I/O Karte
28	Typenschild
29	Erdanschlussschraube

5.3 Description Connection Overview

No.	Description
17	Mains plug
18	Slots for up to 3 data interface boards
19	Slots for up to 3 Analog I/O boards
20	Positive output terminal
21	Positive sense terminal
22	Negative sense terminal
23	Negative output terminal
24	Line switch 115/230V AC 50Hz
25	GPIB (Option ZS03)
26	RS232 + USB
27	Analog I/O board
28	Identification plate
29	Earthing screw

6 Inbetriebnahme

6.1 Netzanschluss

Entsprechend der Schutzklasse 1 sind alle berührbaren Gehäuseteile mit dem Schutzleiter verbunden. Der Betrieb der Geräte darf nur an vorschriftsmäßigen, funktionierenden Schutzkontaktsystemen erfolgen.

Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung am Netzkabel oder innerhalb des Gerätes ist unzulässig!

Vergewissern Sie sich vor Anschluss des Gerätes an die Netzversorgung, dass die am Gerät eingestellte Betriebsspannung mit der Spannung der Netzversorgung übereinstimmt. Auf der Rückseite kann am Netzwahlschalter (24) die Betriebspannung umgestellt werden.

Es kann zwischen
115VAC ±10% 50..60Hz und
230VAC ±10% 50..60Hz
umgeschaltet werden.

Beim Ändern der Netzspannung muss auch eine entsprechende Sicherung lt. Angabe auf dem Typenschild in die Netzeinführung eingesetzt werden.

Quellen-Senken mit Drehstromanschluss sind nicht in der Anschlussspannung umschaltbar.
Sie sind ausschließlich für ein Netz mit 230/400VAC (L1, L2, L3, N und PE) ausgelegt.

6 Putting into Operation

6.1 Line Voltage

All case and chassis parts are connected to the safety earth corresponding to Safety Class 1.
For the operating of the devices all protection contact systems have to be established correctly.

Its inadmissible to remove the protection connection for the power cable or inside the device!

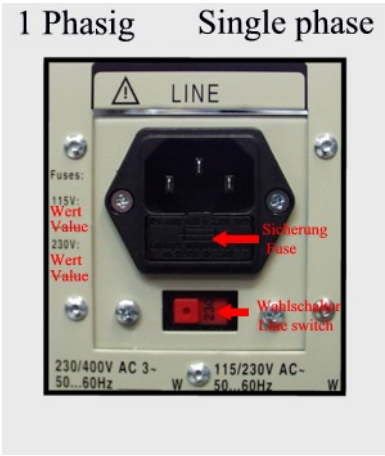
Before connecting the device to the power line you should make sure that the voltage setting at the back panel matches to the technical characteristics on the power line.
The line voltage is indicated on the line switch (24) on the back panel.

It can be changed from
115 VAC ±10% 50..60Hz to
230 VAC ±10% 50..60Hz.

When the mains voltage setting is changed the fuse in the fuse holder of the mains plug has to be replaced by the type with the value indicated on the identification label.

Source-Sinks with a 3-phase input can not be changed in the mains voltage.
They are only to be used at a 230/400VAC net (L1, L2, L3, N and PE).

1 Phasig Single phase



3 Phasig three phase

6.2 Leitungsschutzschalter

Beim Einschalten der NL können hohe Einschaltströme auftreten. Betreiben Sie die NL daher nur mit Sicherungsautomaten der „C"-Charakteristik.

6.2 Line Safety Switch

After switching the NL on high inrush current occurs. Operate the NL only with „C"-characteristic circuit breakers.

6.3 Schutzleiteranschluss

Aus EMV-technischen Gründen ist es erforderlich, dass das Gerätegehäuse zusätzlich mit einer Anschlussleitung von mindestens 4mm² (AWG11) mit der Potentialerde des Gesamtsystems verbunden wird.
Dazu muss die M6 Anschlussschraube in der Geräterückwand verwendet werden.

6.3 Protective Earth Terminal

EMC reasons require that the device case must be connected to the potential earth of the complete system with a wire of a minimum cross-section of 4mm² (AWG11).
For this the M6 connection screw at the device's rear panel must be used.

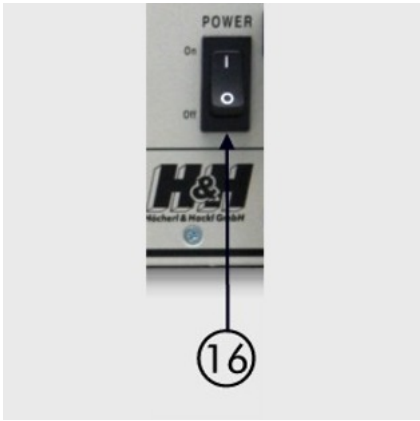
Schutzleiteranschluss Safety earth screw

6.4 Einschalten des Gerätes

Ist das Gerät ordnungsgemäß aufgestellt und an das erforderliche Spannungsnetz angeschlossen, wird es mit dem Kippschalter (16) eingeschaltet.

6.4 Switch on the Load

When the load is connected to the mains line it is switched on by pressing switch (16).



6.5 Einschaltroutine

Nach dem Einschalten durchläuft die Quelle-Senke eine Initialisierungsroutine. Erst danach können am Gerät Einstellungen vorgenommen werden. Diese Initialisierung dauert ca. 16 Sekunden, in dieser Zeit wird

- im Display 1 und 2 der Gerätetyp,

- im Display 3 die Seriennummer des Gerätes und die Firmwareversionen der Frontplatte und des Analoginterfaces

- und im Display 4

angezeigt.

Nach Abschluss der Initialisierung wechselt die Anzeige

- im Display 1 zum Spannungswert

6.5 Start-up Procedure

After power-on the source-sink starts to proceed a initialization routine.
During the initialization no settings can be made. The initialization procedure takes about 16 seconds.
In the meantime

- display 1 and 2 show the device type,

- display 3 shows the serial number of the device and the firmware versions of the front panel and the analog interface

- and display 4 shows:

When the initialization procedure has finished the indication changes

- in display 1 to the voltage value

- im Display 2 zum Stromwert

- im Display 3 zu den momentanen Geräteeinstellungen

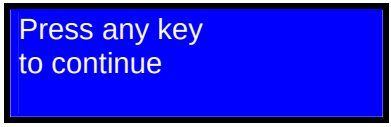
- und im Display 4 zu den momentanen Sollwerteinstellungen.

Das Gerät ist jetzt betriebsbereit.

Defaultwerte nach dem Einschalten:

Mode:	Spannung
Limit C>>:	max. positiver Strom
Limit C<<:	max. negativer Strom
Control Source:	Intern, statisch, lokal
Control Speed:	Fast
Input :	Off

Wird während der Initialisierung (sobald im Display 3 die Seriennummer erscheint) eine beliebige Taste an der Frontplatte gedrückt, so wird die Initialisierung unterbrochen und es können die Informationen Gerätetyp, Seriennummer und Firmwareversionen in Ruhe abgelesen werden.
Im Display 4 wird während dieser Zeit folgendes angezeigt:



Durch Drücken eines beliebigen Tasters an der Frontplatte wird die Initialisierungsroutine wieder fortgesetzt.

- in display 2 to the current value

- in display 3 to the current device settings

- and in display 4 to the current nominal value settings.

Now the device is ready to work.

Default settings after power on:

Mode:	Voltage
Limit C>>:	max. positive current
Limit C<<:	max. negative current
Control Source:	Internal, static, local
Control Speed:	Fast
Input:	Off

If during the initialization procedure (as soon as display 3 shows the serial number) any key on the front panel is pressed, then the initialization procedure is interrupted and you can read device type, serial number and firmware versions.

Meanwhile display 4 shows:

By pressing any key on the front panel the initialization procedure will be continued.

7 Anschluss des Prüflings

7.1 Sicherheitshinweise

Bei Geräten, die es erlauben, mit berührungsgefährlichen Spannungen zu arbeiten, ist der Berührungsschutz durch Abdecken der Ausgangsklemmen oder durch entsprechenden Einbau in andere Gehäuse, Schränke, etc. zu gewährleisten.

Die maximal zulässigen Grenzwerte sind
für Wechselspannung: 33Veff / 46,7Vs
für Gleichspannung: 70V

Die Spannung zwischen negativem Ausgang und Gehäuse darf aus Sicherheitsgründen 125V nicht überschreiten!

Beim Anschluss des Prüflings sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- Bevor der Prüfling an die Quelle-Senke angeschlossen wird, muss die Quelle-Senke eingeschaltet werden!
- Vor Anschluss des Prüflings ist der mit "Output" (12) bezeichnete Geräteausgang auszuschalten (im Display3 muss OFF angezeigt werden)!
- Bei unipolaren Geräten unbedingt auf richtige Polarität achten. Falschpolung kann das Gerät zerstören!
- Keine höhere Spannung als die max. zulässige Ausgangsspannung an die Klemmen legen. Höhere Spannung kann das Gerät zerstören!
- Zum Anschluss nur Kabel mit ausreichendem Querschnitt verwenden!

7 Connection of the Device Under Test

7.1 Safety Requirements

For devices that can operate at dangerous voltages the touch protection has to be realized by covering the output terminals or by an appropriate installation in other casings, racks, etc.

The max. permissible voltages are
for AC voltage: 33Veff / 46.7Vp
for DC voltage: 70V

The maximum voltage between the negative output and case must not exceed 125V because of safety reasons!

The following items have to be made sure connecting a unit under test:

- Before connecting the DUT to the Source-Sink you must switch on the power switch of the Source-Sink!
- Before you connect the DUT you shall switch off the device output "Output" (12) (Display 3 shows OFF)!
- For unipolar devices take care for the right polarity. A wrong polarity can damage the device!
- Don't connect a higher voltage than the maximum permissible output voltage at any terminal. Higher voltage will damage the device!
- For the connection you should choose cables with sufficient diameter!

- Die Kabel dürfen 3m Länge nicht überschreiten und müssen verdrillt sein!
- Sollten schnelle Stromanstiege realisiert werden, wird empfohlen ein besonders induktionsarmes Kabel zu verwenden.
- Spezielle induktionsarme Kabel können von H&H bezogen werden.
- Bei Betrieb mit berührungsgefährlichen Spannungen müssen berührbare Teile des Ausganges (Kupferschienen, Schrauben Teile des Kabels oder Kabelschuhs) abgedeckt oder durch einen entsprechenden Einbau des Gerätes in Schränke, etc. gegen unbeabsichtigtes Berühren geschützt werden.

- The cables must be not longer than 3m and have to be twisted!
- For fast current transients use only non-inductive cables.
- Special cables can be supplied by H&H.
- When operating with dangerous voltages all touchable parts of the output terminals (copper bars, screws or parts of the cable or the thimble) have to be covered or protected against touch by fitting the device into a rack, etc.

7.2 Anschlussbeispiel eines Prüflings

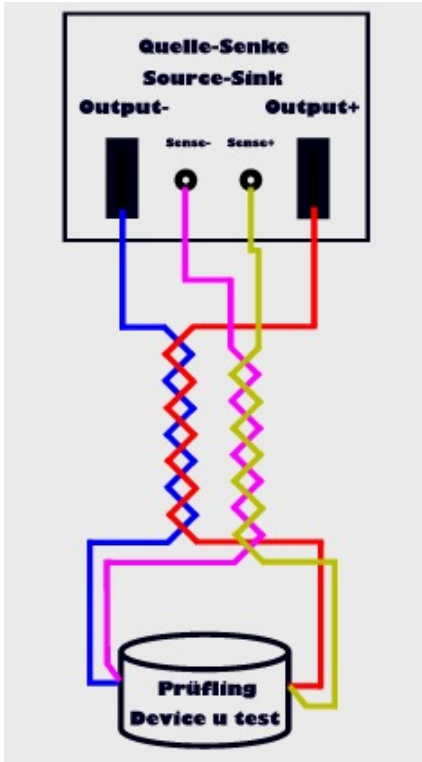
Der Prüfling wird über die Polklemmen an der Geräterückseite angeschlossen.

Die mit "Output" bezeichneten Polklemmen sind dabei die stromführenden Ausgänge. Die mit "Sense" bezeichneten Klemmen sind reine Messeingänge zur Spannungsmessung. Werden die Senseklemmen nicht beschaltet, so wird die Spannung automatisch an den Ausgangsklemmen gemessen. Die Senseanschlüsse sind über einen Widerstand von 50Ω mit den Ausgangsschienen verbunden.

7.2 Connection Example How to Connect the DUT

The DUT is connected to the plugs at the backside of the device.

The plugs labeled "Output" are the power leading outputs. The plugs labeled "Sense" are measuring inputs for measuring the voltage. If the Sense plugs are not connected, the voltage will be automatically measured at the output terminals. The Sense plugs are connected by an internal resistor with 50Ω to the corresponding output terminals.



7.3 Isolationsspannungen der Geräteanschlüsse

Die Sicherheits- und Isolationsabstände der NL-Geräte sind so bemessen, dass der positive Ausgang mit max. 200VDC gegen Potentialerde beaufschlagt werden darf.
Der GND der Analog I/O Schnittstelle ist galvanisch mit dem negativen Ausgang der Quelle-Senke verbunden. Der negative Ausgang darf eine maximale Spannung von 125VDC gegenüber Potentialerde annehmen.

Die Spannung zwischen Plus- und Minuseingang darf auf keinen Fall die maximale Ausgangsspannung der Last überschreiten.

Die nachstehende Zeichnung zeigt die maximal zulässigen Spannungsverhältnisse an der Quelle-Senke. Diese dürfen auf keinen Fall überschritten werden, auch nicht im Fehlerfalle. Beachten Sie auch die Summe der Spannungen bei unterschiedlichen Polaritäten.
Geräte, die auf Grund zu hoher Spannungspotentiale zerstört werden, unterliegen auf keinen Fall der Gewährleistung.

7.3 Isolation Voltages of the Output Terminals

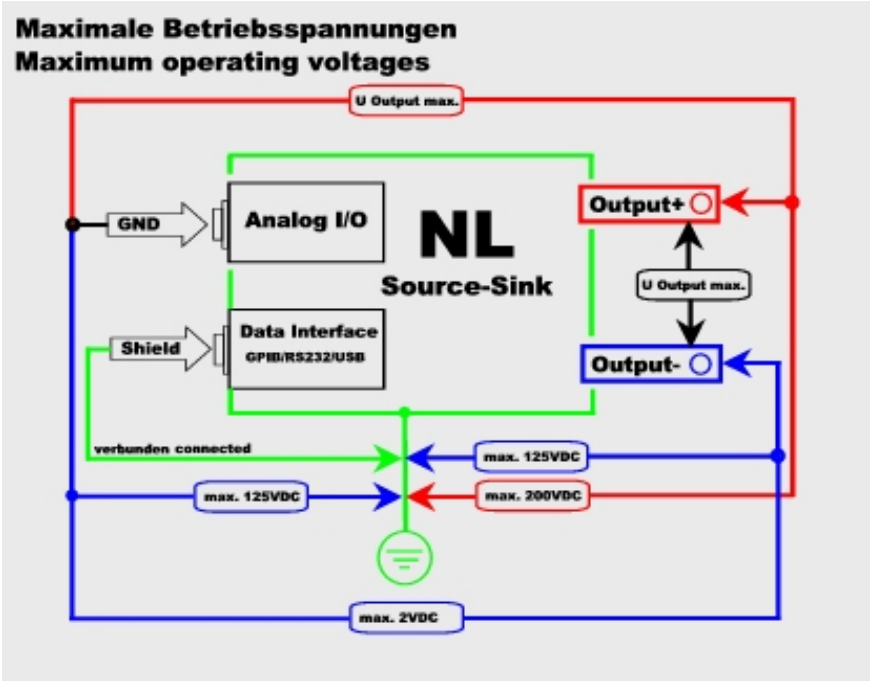
The isolation distances of the NL devices are dimensioned that the positive load output can be 200V against protective ground.

The GND at the analog I/O connector is galvanically connected to the negative load input terminal.
The negative output terminal must not exceed 125V DC against protective ground

The voltage at the positive and negative load terminal must never exceed the maximum output voltage of the load.

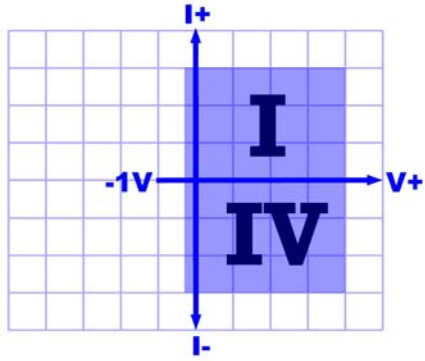
**The following sketch shows the maximum permissible voltages at the Source-Sink.
These are the absolute maximum ratings and must not be exceeded.
Please take care of the sum of the voltages at different polarity.**

Units being damaged because of exceeding the isolation voltages are not covered by warranty.

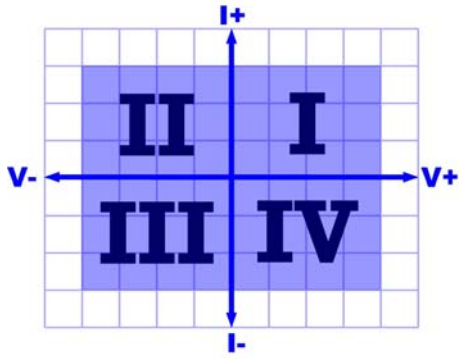

Maximale Betriebsspannungen
Maximum operating voltages
U Output max.
GND
Analog I/O
NL
Source-Sink
Output+
U Output max.
Shield
Data Interface
GPIB/RS232/USB
Output-
verbunden connected
max. 125VDC
max. 125VDC
max. 200VDC
max. 2VDC

8 Betriebsbereich und Betriebsarten

8.1 Zulässiger Betriebsbereich



Unipolares Gerät / Unipolar device



Bipolares Gerät / Bipolar device

Der Betriebsbereich des Gerätes wird durch die minimale und maximale Betriebsspannung, den maximalen Quellenstrom und den maximalen Senkenstrom bestimmt.

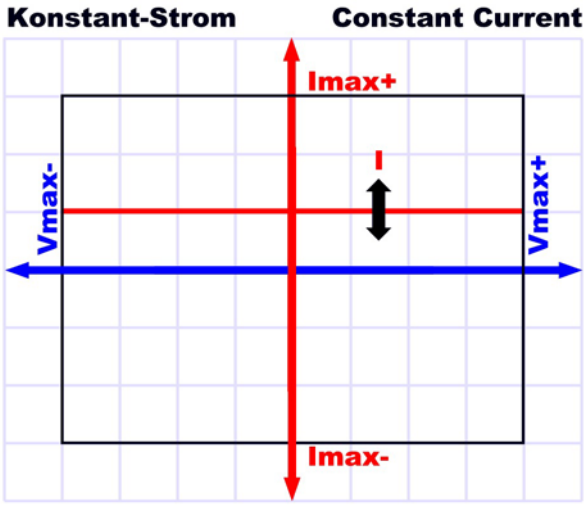
8 Operating Range and Operating Modes

8.1 Permissible Operating Area

The operating range of the device depends on the minimum and maximum operating voltage, the maximum source current and the maximum sink current.

8.2 Strombetrieb

8.2 Current Mode

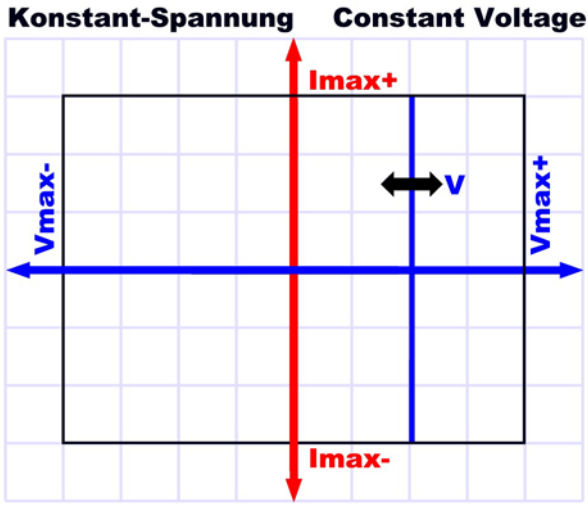


Der eingestellte Strom ist unabhängig von der Spannung.
Eine hochpräzise Stromregelung sorgt dafür, dass Spannungsänderungen keinen Einfluss auf den eingestellten Strom haben.

The adjusted current is independent of the voltage.
A current regulation at maximum precision guarantees that changes in the voltage don't have an impact on the adjusted current.

8.3 Spannungsbetrieb

8.3 Voltage Mode



In dieser Betriebsart regelt das Gerät die Ausgangsspannung.

In this operating mode the device regulates the output voltage.

9 Bedienung des Gerätes

9.1 Wahl der Betriebsarten

Das Gerät kann in zwei verschiedenen Betriebsarten arbeiten.

- **CC: Konstant-Strom**
- **CV: Konstant-Spannung**

Die jeweilige Betriebsart wird durch Drücken der Taste "Mode" (10) angewählt.
Bei jeder Betätigung wechselt die Betriebsart in folgender Reihenfolge Spannung, Strom und das Display 3 zeigt die aktuelle Betriebsart an.

Beim Wechsel der Betriebsart wird ein ggf. aktiver Ausgang automatisch deaktiviert.

9 Operating the Load

9.1 Mode Selection

The device can work in two different operating modes:

- **CC : Constant Current**
- **CV : Constant Voltage**

The mode is selected by pushing the "Mode" button (10).

Every time the button is pressed the mode is changed in the order Voltage, Current and the display 3 shows the active mode.

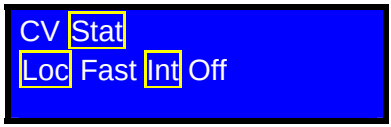
When changing the mode an activated output is automatically switched off.

9.2 Wahl der Steuerquelle

Die Sollwertvorgabe des Gerätes kann von verschiedenen Steuerquellen vorgegeben werden.

- **Lokal – Intern – Statisch**
- **Lokal – Extern – Statisch**
- **Remote – Intern – Statisch**
- **Remote – Intern – Dynamisch**
- **Remote – Extern – Statisch**

Beim "Lokalen Betrieb" wird die jeweilige Steuerquelle durch Drücken der Taste "Control Source" (11) angewählt. Bei jeder Betätigung wechselt die Steuerquelle zwischen Intern und Extern. Das Display 3 zeigt die aktuelle Ansteuerquelle an.



Die Steuerquelle "Remote" wird automatisch beim Ansprechen des Gerätes über eine Datenschnittstelle aktiviert.

Der Modus "Dynamisch" kann nur im "Remote-Betrieb" aktiviert werden. (siehe Programmierhandbuch)

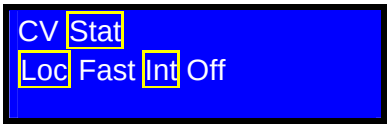
Beim Wechsel der Steuerquelle von Intern auf Extern und umgekehrt wird der Ausgang automatisch deaktiviert.

9.2 Control Source Selection

The setting for the device can be done by several control sources:

- **Local – Internal – Static**
- **Local – External – Static**
- **Remote – Internal – Static**
- **Remote – Internal – Dynamic**
- **Remote – External - Static**

In "Local Mode" the control source is selected by pushing the button "Control Source" (11). Every time the button is pressed the control source will change between Internal and External. Display 3 shows the active control source.



The control source "Remote" is activated automatically when the device is programmed by data interface.

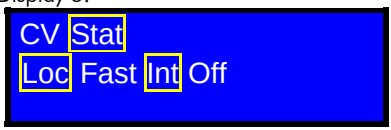
The Mode "Dynamic" can only be activated in "Remote operation". (see programming manual)

By changing the control source from Internal to External and vice versa the output is automatically deactivated.

9.2.1 Lokal – Intern – Statisch

Die Ansteuerung der Quelle-Senke erfolgt lokal.
Die Einstellung ist gleichbleibend und kann mit dem Drehgeber (6) oder mit dem Nummernblock (5) variiert werden.

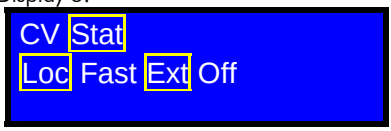
Display 3:



9.2.2 Lokal – Extern – Statisch

Die Ansteuerung der Quelle-Senke erfolgt extern.
Die Einstellung kann über die Analog I/O Buchse durch ein Steuersignal von –5V...5V oder -10...10V mit beliebiger Kurvenform vorgegeben werden.

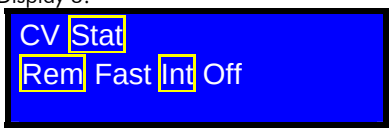
Display 3:



9.2.3 Remote – Intern – Statisch

Die Ansteuerung der Quelle-Senke erfolgt durch Programmierung über eine Datenschnittstelle.
Die Einstellung ist gleichbleibend und wird über die Datenschnittstelle vorgenommen (siehe Programmierhandbuch).

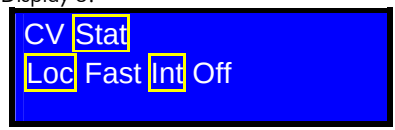
Display 3:



9.2.1 Local – Internal – Static

The control of the Source-Sink is carried out locally.
The setting value is constant and can be varied by the rotary encoder (6) or by the keypad (5).

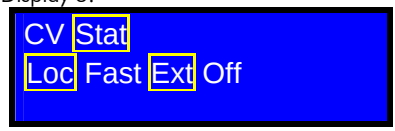
Display 3:



9.2.2 Local – External – Static

The control of the Source-Sink is carried out externally.
The setting can be made by an analog voltage –5V…5V or –10V…10V with an arbitrary waveform supplied to the Analog I/O connector

Display 3:

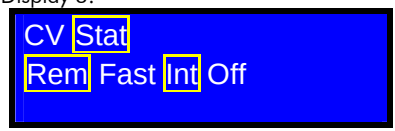


9.2.3 Remote – Internal – Static

The control of the Source-Sink is carried out by programming via a data interface.

The setting value is constant and is carried out through the data interface.
(see programming manual)

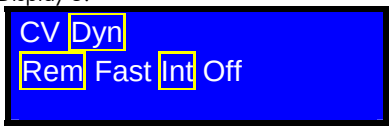
Display 3:



9.2.4 Remote – Intern – Dynamisch

Die Ansteuerung der Quelle-Senke erfolgt durch Programmierung über eine Datenschnittstelle.
Es können beliebige Kurvenformen über die Datenschnittstelle vorgegeben werden (siehe Programmierhandbuch).

Display 3:



9.2.5 Remote – Extern – Statisch

Die Ansteuerung der Quelle-Senke erfolgt über die Analog I/O Buchse durch ein Steuersignal von –5V...5V oder -10...10V mit beliebiger Kurvenform vorgegeben.
(siehe auch Programmierhandbuch)

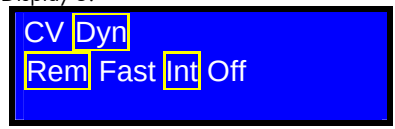
Display 3:

9.2.4 Remote – Internal - Dynamic

The control of the Source-Sink is carried out by programming via a data interface.

Arbitrary waveforms can be carried out through the data interface.
(see programming manual)

Display 3:



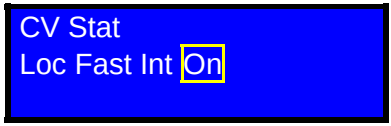
9.2.5 Remote – External – Static

The control of the Source-Sink is carried out by an analog voltage –5V…5V or –10V…10V with an arbitrary waveform supplied to the Analog I/O connector.
(see programming manual)

Display 3:

9.3 Ausgang ein- und ausschalten

Mit der mit "Output on-off" (12) gekennzeichneten Taste kann der Ausgang aus- und eingeschaltet werden.
Bei eingeschaltetem Ausgang zeigt das Display 3 "On", bei ausgeschaltetem Ausgang "Off".



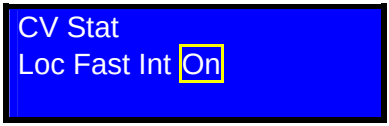
Bei "Output On" wird der angeschlossene Prüfling mit der Ausgangsgröße beaufschlagt.
Im abgeschalteten Zustand ist der Eingangswiderstand des Gerätes > 50 kΩ.

Die Zu- und Abschaltung des Ausgangs kann auch extern über zwei Pins der Analog I/O-Buchse erfolgen.

Eine genaue Beschreibung ist unter dem Kapitel "Externe Zuschaltung des Ausgangs" zu finden.

9.3 Output On – Off

The output can be switched on and off by pressing the button labeled "Output on-off" (12).
"On" is indicated on display 3 by activated output and "Off" is indicated by deactivated output.



After activating "Output On" the connected DUT is loaded with the output parameter.
When the switch is deactivated, the input resistance of the device is > 50 kΩ.

The switching on/off of the output can also be done extern with the aid of two pins of the Analog I/O connector.

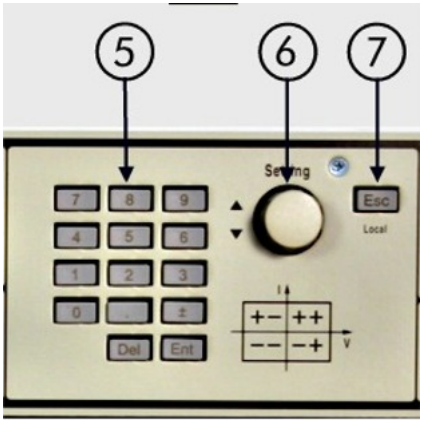
An exact description is provided in the section "External Control of the Output".

9.4 Nummernblock und Drehgeber

Mit dem Nummernblock (5) und dem Drehgeber (6) können Veränderungen an den Sollwerteinstellungen vorgenommen werden.

9.4 Keypad and Rotary Encoder

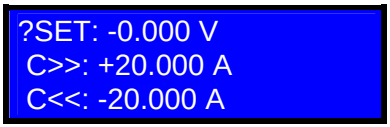
Using the keypad (5) and the rotary encoder (6) changes of the nominal value settings can be carried out.



Nach dem Einschalten der Quelle-Senke ist im Display 4 die Sollwerteinstellung (SET) in der Betriebsart Konstantspannung aktiviert und auf 0V eingestellt. Die Strombegrenzung ist auf den Maximalstrom (C>> obere Strombegrenzung) bzw. den Minimalstrom (C<< untere Strombegrenzung) gesetzt.

Das Zeichen "**?**" bei "SET" zeigt an, dass durch Drehen des Drehgebers (6) oder durch Eingabe über den Nummernblock (5) eine Veränderung des Sollwertes für die Spannung vorgenommen wird.
Durch Drücken auf den Drehgeber (6) erscheint an Stelle des Zeichens "**?**" das Zeichen "*****". Nun kann durch Drehen des Drehgebers (6) zwischen "SET", "C>>" und "C<<" gewechselt werden.

After power-on of the Source-Sink the nominal value setting (SET) in constant voltage mode is activated in display 4 and set to 0V. The current limitation is set to the maximum current (C>> high current limitation) and the minimum current (C<< low current limitation).



The character "**?**" in front of "SET" shows, that by turning the rotary encoder (6) or by entering via the keypad (5) a change of the nominal value setting for the voltage is carried out.
By pressing the rotary encoder (6) the character "*****" appears instead of the character "**?**". Now a change between "SET", "C>>" and "C<<" by turning the rotary encoder (6) is possible.

Nach erneutem Drücken des Drehgebers (6) erscheint wieder "**?**" und die ausgewählte Einstellung kann verändert werden.

9.4.1 Einstellung mit Drehgeber

Drehen nach links = Verringerung des Einstellwertes.
Drehen nach rechts = Erhöhung des Einstellwertes.

9.4.2 Einstellung mit Nummernblock

Über den Nummernblock (5) kann der neue Sollwert eingegeben werden.

Zeichenübersicht:

±	Auswahl des Vorzeichens
0 ... 9	Ziffern zur Sollwerteingabe
.	Dezimaltrennzeichen
Del	Letztes Zeichen löschen
Ent	Eingabe bestätigen
ESC	Eingabe abbrechen und zum aktuellen Sollwert zurückkehren

Nachdem dem Bestätigen der Eingabe mit Ent wird der neue Sollwert übernommen und im Display 4 angezeigt.

Bei Überschreitung des Wertebereichs wird der maximal mögliche Wert eingestellt.

Wird im Remote-Betrieb die Taste ESC (7) gedrückt, so wird ein "RESET" ausgeführt und das Gerätes wechselt in den Lokal Betriebzustand

After pressing the rotary encoder (6) again "**?**" appears and the selected setting can be changed.

9.4.1 Setting with Rotary Encoder

Left turn = setting value is decreased

Right turn = setting value is increased

9.4.2 Setting with Keypad

Using the keypad (5) a new nominal value can be entered.

Character overview:

±	prefix selection
0 ... 9	numerical entry of the nominal value
.	decimal separator
Del	delete the last character
Ent	confirm entry
ESC	Escape entry and return to the active nominal value setting

After confirming the entry with Ent the new nominal value setting is taken over and is shown in display 4.

When exceeding the current range the maximum possible value is set.

If in Remote mode the button ESC (7) is pressed, a "RESET" of the device will be carried out and it will change into local mode.

9.5 Spannung einstellen

In der Betriebsart Konstantspannung ist im Display 4 die Sollwerteinstellung (SET) aktiviert und auf 0V eingestellt. Die Strombegrenzung ist auf den Maximalstrom (C>> obere Strombegrenzung) bzw. den Minimalstrom (C<< untere Strombegrenzung) gesetzt.

```
?SET: -0.000 V
C>>: +20.000 A
C<<: -20.000 A
```

Bei den Quellen-Senken sind positive und negative Spannungen möglich.
Eine Änderung der Sollwerte ist mit dem Nummernblock (5) oder mit dem Drehgeber (6) möglich.
(Bedienung siehe Kapitel Nummernblock und Drehgeber 9.4)

Bei Überschreitung des Wertebereichs wird der maximal mögliche Wert eingestellt.

Die untere Strombegrenzung muss immer niedriger als die obere Strombegrenzung sein. Der Abstand zwischen oberer und unterer Strombegrenzung beträgt 1% vom Strombereich des Gerätes. Wird für die untere Strombegrenzung ein Wert eingegeben, der über dem Wert der oberen Strombegrenzung liegt, so wird automatisch der 1%-Abstand eingestellt.

Beispiel:
Strombereich des Gerätes 20A
C>>: +12.000A
C<<: +15.000A wird eingestellt

Ergebnis:

```
?SET: -0.000 V
C>>: +12.000 A
C<<: +11.800 A
```

9.5 Voltage setting

In display 4 is in constant voltage mode the nominal value setting (SET) activated and set to 0V. The current limitation is set automatically to the maximum current (C>> high current limitation) and the minimum current (C<< low current limitation).

```
?SET: -0.000 V
C>>: +20.000 A
C<<: -20.000 A
```

The source-sink allows positive and negative voltages.
A change of the nominal values is possible with the aid of the keypad (5) or the rotary encoder (6).
(For operation see chapter Keypad and Rotary Encoder 9.4)

When exceeding the current range the maximum possible value is set.

The lower current limitation has always to be lower than the upper current limitation. The distance between upper and lower current limitation is 1% of the current range of the device. If for the lower current limitation a value is entered, that is above the value of the upper current limitation, then a distance of 1% will be set automatically.

Example:
Current range of the device 20A
C>>: +12.000A
C<<: +15.000 A is set

Result:

```
?SET: -0.000 V
C>>: +12.000 A
C<<: +11.800 A
```

Im Display 3 wird durch "LIM>>" und "LIM<<" angezeigt, wenn die obere (LIM>>) oder untere Strombegrenzung (LIM<<) erreicht ist.

Display 3 will show "LIM>>" and "LIM<<" if the upper (LIM>>) or the lower current limitation (LIM<<) is reached.

9.6 Strom einstellen

In der Betriebsart Konstantstrom ist im Display 4 die Sollwerteinstellung (SET) aktiviert und auf 0A eingestellt. Die Spannungsbegrenzung ist auf die Maximalspannung (V>> obere Spannungsbegrenzung) bzw. die Minimalspannung (V<< untere Spannungsbegrenzung) gesetzt.

Bei den Quellen-Senken wird die Stromflussrichtung durch das dem Sollwert vorangestelltem Vorzeichen bestimmt. Positive Stromwerte sind also Quellenströme, negative Stromwerte sind Senkenströme. Eine Änderung der Sollwerte ist mit dem Nummernblock (5) oder mit dem Drehgeber (6) möglich.
(Bedienung siehe Kapitel Nummernblock und Drehgeber 9.4)

Bei Überschreitung des Wertebereichs wird der maximal mögliche Wert eingestellt.

Die untere Spannungsbegrenzung muss immer niedriger als die obere Spannungsbegrenzung sein. Der Abstand zwischen oberer und unterer Spannungsbegrenzung beträgt 1% vom Spannungsbereich des Gerätes. Wird für die untere Spannungsbegrenzung ein Wert eingegeben, der über dem Wert der oberen Spannungsbegrenzung liegt, so wird automatisch der 1%-Abstand eingestellt.

9.6 Current setting

In constant current mode which is shown in display 4 the nominal value setting (SET) is activated and set to 0A. The voltage limitation is set to the maximum voltage (V>> upper voltage limitation) and to the minimum voltage (V<< lower voltage limitation).

The current direction is determined by the nominal current's prefix. So positive current values are source currents, negative current values are sink currents.

A change of the nominal values is possible with the aid of the keypad (5) or the rotary encoder (6).
(For operation see chapter Keypad and Rotary Encoder 9.4)

When exceeding the current range the maximum possible value is set.

The lower voltage limitation must always be lower than the upper voltage limitation. The distance between upper and lower voltage limitation is 1% of the voltage range of the device. If for the lower voltage limitation a value is entered, that is above the value of the upper voltage limitation, a distance of 1% is set automatically.

Beispiel:

Spannungsbereich des Gerätes 10V
V>>: +8.000V
V<<: +9.000V wird eingestellt

Ergebnis:

Im Display 3 wird durch LIM>> und LIM<< angezeigt, wenn die obere (LIM>>) oder untere Spannungsbegrenzung (LIM<<) erreicht ist.

Example:

Voltage range of the device 10V
V>>: +8.000V
V<<: +9.000V is set

Result:

Display 3 shows "LIM>>" and "LIM<<" when the upper (LIM>>) or the lower voltage limitation (LIM<<) is reached.

9.7 Menü

Durch Drücken der Taste "Menu" (13) wird im Display 4 das Hauptmenü angezeigt.

Mit dem Drehgeber (6) kann im Hauptmenü ein Menüpunkt ausgewählt werden. Das Zeichen "*" zeigt an, welcher Menüpunkt angewählt ist. Drehen nach links = Menüpunkt nach unten, Drehen nach rechts = Menüpunkt nach oben. Durch Drücken auf den Drehgeber (6) wird der angewählte Menüpunkt aktiviert und es erscheint das entsprechende Untermenü. Im Untermenü kann mit dem Drehgeber (6) ein Untermenüpunkt ausgewählt werden. Durch erneutes Drücken des Drehgebers (6) wird die Parametereinstellung aktiviert.

Mit der Taste "ESC" (7) wird das Menü wieder verlassen.

9.7 Menu

After pressing the "Menu" button (13) display 4 shows the main menu.

By using the rotary encoder (6) a menu item can be selected from the main menu.

The character "*" shows the selected menu item. Left turn = menu item down, right turn = menu item up. By pressing the rotary encoder (6) the selected menu item is activated and the corresponding submenu appears. In the submenu a submenu item can be selected by using the rotary encoder. By pressing the rotary encoder (6) again the parameter setting is activated.

By pressing the button "ESC" (7) you exit the menu.

9.7.1 Aufbau des Menüs

Hauptmenü	Untermenü	Parameter	Bemerkung
CURRENT			
	C LEVEL IMM		
		? +0.000 A	Konstanten Strom einstellen
	C LEVEL TRIG		
		? +0.000 A	getriggerten Strom einst.
	C >>		
		? +20.000 A	obere Strombegrenzung einstellen
	C <<		
		? -20.000 A	untere Strombegrenzung einstellen
	C RANGE?		
		+20.000 A	Strombereich abfragen
VOLTAGE			
	V LEVEL IMM		
		? +0.000 V	Konstante Spannung einst.
	V LEVEL TRIG		
		? +0.000 V	getriggerte Spannung einst.
	V >>		
		? +10.000 V	obere Spannungsbegrenzung einstellen
	V <<		
		? -10.000 V	untere Spannungsbegrenzung einstellen
	V RANGE?		
		+10.000 V	Spannungsbereich abfragen
SYSTEM			
	FAN SPEED		
		? AUTO	Lüftergeschwindigkeit auto
		? FULL	Lüftergeschwindigkeit voll
	CONTROL SPEED		
		? FAST	Regelzeitkonstante FAST
		? SLOW	Regelzeitkonstante SLOW
	RESET		
		RESET	Reset des Gerätes
TRIGGER			
	TRIG SOURCE		
		? IMMEDIATE	Trigger deaktiviert
		? TIMER	Triggerquelle Timer
		? BUS	Triggerquelle Bus
		? EXTERNAL	Triggerquelle Extern

9.7.1 Structure of the menu

Main menu	Submenu	Parameter	Comment
CURRENT			
	C LEVEL IMM		
		? +0.000 A	Set current
	C LEVEL TRIG		
		? +0.000 A	Set triggered current
	C >>		
		? +20.000 A	Set upper current protection
	C <<		
		? -20.000 A	Set lower current protection
	C RANGE?		
		+20.000 A	Query current range
VOLTAGE			
	V LEVEL IMM		
		? +0.000 V	Set voltage
	V LEVEL TRIG		
		? +0.000 V	Set triggered voltage
	V >>		
		? +10.000 V	Set upper voltage protection
	V <<		
		? -10.000 V	Set lower voltage protection
	V RANGE?		
		+10.000 V	Query voltage range
SYSTEM	FAN SPEED		
		? AUTO	Fan speed auto
		? FULL	Fan speed full
	CONTROL SPEED		
		? FAST	Control time constant FAST
		? SLOW	Control time constant SLOW
	RESET		
		RESET	Device Reset
TRIGGER	TRIG SOURCE		
		? IMMEDIATE	Trigger deactivated
		? TIMER	Trigger source Timer
		? BUS	Trigger source Bus
		? EXTERNAL	Trigger source External

9.7.2 Hauptmenü CURRENT

Hauptmenü	Untermenü	Parameter	Bemerkung
CURRENT			
	C LEVEL IMM	? +0.000 A	Konstanten Strom einstellen
	C LEVEL TRIG	? +0.000 A	getriggerten Strom einst.
	C >>	? +20.000 A	obere Strombegrenzung einstellen
	C <<	? -20.000 A	untere Strombegrenzung einstellen
	C RANGE?	+20.000 A	Strombereich abfragen

9.7.2 Main Menu CURRENT

Main menu	Submenu	Parameter	Comment
CURRENT			
	C LEVEL IMM	? +0.000 A	Set current
	C LEVEL TRIG	? +0.000 A	Set triggered current
	C >>	? +20.000 A	Set high current protection
	C <<	? -20.000 A	Set low current protection
	C RANGE?	+20.000 A	Query current range

C LEVEL IMM

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteinstellung für den Strom im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für den Strom eingegeben werden. Befindet sich das Gerät im Strombetrieb, wird der neue Wert sofort eingestellt, sofern dieser im gültigen Wertebereich liegt. Bei Überschreitung des Wertebereichs wird der maximal mögliche Wert eingestellt.
Der Einstellbereich ist den Technischen Daten des jeweiligen Modells zu entnehmen.

C LEVEL IMM

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the current is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the current can be entered. If the device is in current mode, the new value will be set promptly, provided that the value is within the valid range. When exceeding the current range the maximum possible value is set.
The setting range is specified in the technical data of the particular device type.

Bei den Quellen-Senken wird die Stromflussrichtung durch das dem Sollwert vorangestellte Vorzeichen bestimmt. Positive Stromwerte sind Quellenströme, negative Stromwerte sind Senkenströme.

The current direction is determined by the nominal current's sign. Positive currents are source currents, negative currents are sink currents.

Befindet sich das Gerät nicht im Konstantstrombetrieb, wird der neue Einstellwert gespeichert und beim Wechsel in den Strombetrieb eingestellt.
Als Parameter sind alle Zahlenwerte innerhalb des Strombereiches erlaubt.

If the device is not in operating mode constant current, the new setting value is saved and set when changing into current mode.
All numeric values within the current range of the particular model are allowed as parameters.

C LEVEL TRIG

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteinstellung für den getriggerten Strom im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für den getriggerten Strom eingegeben werden.
(siehe auch Hauptmenü TRIGGER 9.7.5 und Programmierhandbuch).

C LEVEL TRIG

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the triggered current is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the triggered current can be entered.
(see also main menu TRIGGER 9.7.5 and programming manual).

Für die Einstellwerte gilt dasselbe wie für C LEVEL IMM.

The same rules as for C LEVEL IMM values are valid.

Das Triggerereignis wird im Hauptmenü TRIGGER definiert.
Tritt das Triggerereignis ein und Konstantstrombetrieb ist eingestellt, stellt das Gerät den vorher eingestellten getriggerten Strom ein, wenn nicht eine dynamische Betriebsart triggerfähig gemacht wurde (s. SubSystem TRIGger im Programmierhandbuch).

The trigger event is defined using the main menu TRIGGER.
If the trigger event takes place and the operating mode constant current is set, the device sets the programmed trigger current unless there is a dynamic mode waiting for a trigger (see programming manual subsystem TRIGger).

Als Parameter sind alle Zahlenwerte innerhalb des Strombereiches erlaubt.

All numeric values within the current range of the particular model are allowed as parameters.

C >>

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteinstellung für die obere Strombegrenzung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die obere Strombegrenzung eingegeben werden.
Die obere Strombegrenzung kann nicht durch einen separaten Befehl aktiviert bzw. deaktiviert werden. Durch die Einstellung eines oberen Strombegrenzungswertes ist die Strombegrenzung aktiviert. Soll die eingestellte obere Strombegrenzung deaktiviert werden, muss der Sollwert wieder auf den Maximalwert (default) eingestellt werden. Ansonsten gelten die gleichen Regeln wie bei den Stromsettings.

Display 4:

C >>

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the upper current limitation is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the upper current limitation can be entered.
The upper current limitation can not be activated/deactivated with the aid of a separate istruction. The current limitation is activated by setting an upper limitation current. If the high current limitation shall be "deactivated" the upper current limitation value shall be set to maximum value (default). Additionally, the same rules as with current settings are valid.

Display 4:

C <<

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteinstellung für die untere Strombegrenzung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die untere Strombegrenzung eingegeben werden.
Die untere Strombegrenzung kann nicht durch einen separaten Befehl aktiviert bzw. deaktiviert werden. Durch die Einstellung eines unteren Strombegrenzungswertes ist die Strombegrenzung aktiviert. Soll die eingestellte untere Strombegrenzung deaktiviert werden, muss der Sollwert wieder auf den Minimalwert (default) eingestellt werden. Ansonsten gelten die gleichen Regeln wie bei den Stromsettings.

Display 4:

C <<

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the lower current limitation is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the lower current limitation can be entered.
The lower current limitation can not be activated/deactivated with the aid of a separate istruction. The current limitation is activated by setting a lower limitation current. If the lower current limitation shall be "deactivated" the lower current limitation value shall be set to minimum value (default). Additionally, the same rules as with current settings are valid.

Display 4:

C RANGE?

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird der Strombereich der Quelle-Senke im Display 4 angezeigt.

Display 4:

C RANGE?

After invoking the parameter settings the current range of the Source-Sink is shown in display 4.

Display 4:

9.7.3 Hauptmenü VOLTAGE

Hauptmenü	Untermenü	Parameter	Bemerkung
VOLTAGE	V LEVEL IMM	? +0.000 V	Konstante Spannung einst.
	V LEVEL TRIG	? +0.000 V	getriggerte Spannung einst.
	V >>	? +10.000 V	obere Spannungsbegrenzung einstellen
	V <<	? -10.000 V	untere Spannungsbegrenzung einstellen
	V RANGE?	+10.000 V	Spannungsbereich abfragen

9.7.3 Main Menu VOLTAGE

Main menu	Submenu	Parameter	Comment
VOLTAGE	V LEVEL IMM	? +0.000 V	Set voltage
	V LEVEL TRIG	? +0.000 V	Set triggered voltage
	V >>	? +10.000 V	Set upper voltage protection
	V <<	? -10.000 V	Set lower voltage protection
	V RANGE?	+10.000 V	Query voltage range

V LEVEL IMM

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteinstellung für die Spannung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die Spannung eingegeben werden. Befindet sich das Gerät im Spannungsbetrieb, wird der neue Wert sofort eingestellt, sofern dieser im gültigen Wertebereich liegt. Bei Überschreitung des Wertebereichs wird der maximal mögliche Wert eingestellt.
Der Einstellbereich ist den Technischen Daten des jeweiligen Modells zu entnehmen.

V LEVEL IMM

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the voltage is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the voltage can be entered. If the device is in voltage mode, the new value will be set promptly, provided that the value is within the valid range. When exceeding the voltage range the maximum possible value is set.
The setting range is specified in the technical data of the particular device type. The source-sink allows positive and negative voltages.

Bei den Quellen-Senken sind positive und negative Spannungen möglich.
Befindet sich das Gerät nicht im Konstantspannungsbetrieb, wird der neue Einstellwert gespeichert und beim Wechsel in den Spannungsbetrieb eingestellt.
Als Parameter sind alle Zahlenwerte innerhalb des Spannungsbereiches erlaubt.

If the device is not in the operating mode constant voltage, the new setting value is saved and set when changing to the operating mode voltage.
All numeric values within the voltage range of the particular model are allowed as parameters.

V LEVEL TRIG

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteinstellung für die getriggerte Spannung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die getriggerte Spannung eingegeben werden.
(siehe auch Hauptmenü TRIGGER 9.7.5 und Programmierhandbuch).

Für die Einstellwerte gilt dasselbe wie für V LEVEL IMM.

Das Triggerereignis wird im Hauptmenü TRIGGER definiert.
Tritt das Triggerereignis ein und Konstantspannungsbetrieb ist eingestellt, stellt das Gerät die vorher eingestellte getriggerte Spannung ein, wenn nicht eine dynamische Betriebsart triggerfähig gemacht wurde (s. SubSystem TRIGger im Programmierhandbuch).

Als Parameter sind alle Zahlenwerte innerhalb des Spannungsbereiches erlaubt.

V LEVEL TRIG

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the triggered voltage is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the triggered voltage can be entered.
(see also main menu TRIGGER 9.7.5 and programming manual).

The same rules as for V LEVEL IMM values are valid.

The trigger event is defined using the main menu TRIGGER.
If the trigger event takes place and the operating mode constant voltage is set, the device sets the programmed trigger voltage unless there is a dynamic mode waiting for a trigger (see programming manual subsystem TRIGger).

All numeric values within the voltage range of the particular model are allowed as parameters.

V >>

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteinstellung für die obere Spannungsbegrenzung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die obere Spannungsbegrenzung eingegeben werden.
Die obere Spannungsbegrenzung kann nicht durch einen separaten Befehl aktiviert bzw. deaktiviert werden.

V >>

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the upper voltage limitation is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the upper voltage limitation can be entered.
The upper voltage limitation can not be activated/deactivated with the aid of a separate istruction.

Durch die Einstellung eines oberen Spannungsbegrenzungswertes ist die Spannungsbegrenzung aktiviert. Soll die eingestellte obere Spannungsbegrenzung deaktiviert werden, muss der Sollwert wieder auf den Maximalwert (default) eingestellt werden. Ansonsten gelten die gleichen Regeln wie bei den Spannungssettings.

The voltage limitation is activated by setting an upper limitation voltage. If the upper voltage limitation shall be "deactivated" the upper voltage limitation value shall be set to maximum value (default). Additionally, the same rules as with voltage settings are valid.

Display 4:

Display 4:

V <<

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuelle Sollwerteinstellung für die untere Spannungsbegrenzung im Display 4 angezeigt. Über den Nummernblock (5) kann ein neuer Sollwert für die untere Spannungsbegrenzung eingegeben werden.
Die untere Spannungsbegrenzung kann nicht durch einen separaten Befehl aktiviert bzw. deaktiviert werden. Durch die Einstellung eines unteren Spannungsbegrenzungswertes ist die Spannungsbegrenzung aktiviert. Soll die eingestellte untere Spannungsbegrenzung deaktiviert werden, muss der Sollwert wieder auf den Minimalwert (default) eingestellt werden. Ansonsten gelten die gleichen Regeln wie bei den Spannungssettings.

V <<

After invoking the parameter settings the active nominal value setting for the lower voltage limitation is shown in display 4. By using the keypad (5) a new nominal value for the lower voltage limitation can be entered.
The lower voltage limitation can not be activated/deactivated with the aid of a separate istruction. The voltage limitation is activated by setting a lower limitation voltage. If the lower voltage limitation shall be "deactivated" the lower voltage limitation value shall be set to maximum value (default). Additionally, the same rules as with voltage settings are valid.

Display 4:

Display 4:

V RANGE?

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird der Spannungsbereich der Quelle-Senke im Display 4 angezeigt.

Display 4:

V RANGE?

After invoking the parameter settings the voltage range of the Source-Sink is shown in display 4.

Display 4:

9.7.4 Hauptmenü SYSTEM

Hauptmenü	Untermenü	Parameter	Bemerkung
SYSTEM	FAN SPEED		
		? AUTO	Lüftergeschwindigkeit auto
		? FULL	Lüftergeschwindigkeit voll
	CONTROL SPEED		
		? FAST	Regelzeitkonstante FAST
		? SLOW	Regelzeitkonstante SLOW
	RESET		
		RESET	Reset des Gerätes

9.7.4 Main Menu SYSTEM

Main menu	Submenu	Parameter	Comment
SYSTEM	FAN SPEED		
		? AUTO	Fan speed auto
		? FULL	Fan speed full
	CONTROL SPEED		
		? FAST	Control time constant FAST
		? SLOW	Control time constant SLOW
	RESET		
		RESET	Device Reset

FAN SPEED

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuell eingestellte Lüftergeschwindigkeit im Display 4 angezeigt. Durch Drehen des Drehgebers (6) kann die Lüftergeschwindigkeit ausgewählt und durch Drücken des Drehgebers (6) geändert werden.
Bei Parameter "AUTO" (default) werden die Gerätelüfter auf automatischen (strom- und temperaturgesteuerten) Betrieb und bei Parameter "FULL" auf volle Lüftergeschwindigkeit geschaltet. Die Lüftergeschwindigkeit "FULL" wird in Display 3 angezeigt.

FAN SPEED

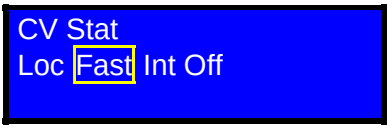
After invoking the parameter settings the active fan speed is shown in display 4. By turning the rotary encoder (6) the fan speed can be selected and by pressing the rotary encoder (6) the new parameter can be activated.

Parameter "AUTO" switches the fans to automatic (current and temperature-controlled) operation and parameter "FULL" to continuous maximum fan speed. The fan speed "FULL" is shown in display 3.

Nach dem Einschalten und nach "RESET" ist die automatische Lüftersteuerung aktiv.

CONTROL SPEED

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuell eingestellte Regelgeschwindigkeit im Display 4 angezeigt. Durch Drehen des Drehgebers (6) kann die Regelzeitkonstante ausgewählt und durch Drücken des Drehgebers (6) geändert werden.
Bei instabilen Systemen kann es von Vorteil sein, die Regelgeschwindigkeit auf langsam "SLOW" zu schalten.
Die Regelgeschwindigkeit wird im Display 3 angezeigt.



Nach dem Einschalten und nach „"RESET" ist die schnelle Regelgeschwindigkeit "FAST" eingestellt.

RESET

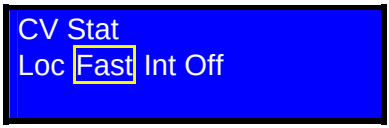
Nach Aufruf der Parametereinstellung im Display 4 kann durch Drücken auf den Drehgeber (6) ein "RESET" erzeugt werden. Durch "RESET" wird die Werkseinstellung des Gerätes aufgerufen.

After power-on and after "RESET" the automatic fan control is active.

CONTROL SPEED

After invoking the parameter settings the active control regulatin speed is shown in display 4. By turning the rotary encoder (6) the control time constant can be selected and by pressing the rotary encoder (6) the new parameter can be activated.

At oscillating systems switching to control regulation speed "SLOW" may cause stabilization of the system.
The control regulation speed is shown in display 3.



After power-on and after "RESET" the control regulation speed "FAST" is active.

RESET

After invoking the parameter settings in display 4 a "RESET" can be generated by pressing the rotary encoder (6). "RESET" activates the factory settings of the device.

9.7.5 Hauptmenü TRIGGER

Hauptmenü	Untermenü	Parameter	Bemerkung
TRIGGER	TRIG SOURCE	? IMMEDIATE	Trigger deaktiviert
		? TIMER	Triggerquelle Timer
		? BUS	Triggerquelle Bus
		? EXTERNAL	Triggerquelle Extern

9.7.5 Main Menu TRIGGER

Main menu	Submenu	Parameter	Comment
TRIGGER	TRIG SOURCE	? IMMEDIATE	Trigger deactivated
		? TIMER	Trigger source Timer
		? BUS	Trigger source Bus
		? EXTERNAL	Trigger source External

Nach Aufruf der Parametereinstellungen wird die aktuell eingestellte Triggerquelle im Display 4 angezeigt. Durch Drehen des Drehgebers (6) kann die Triggerquelle ausgewählt und durch Drücken des Drehgebers (6) geändert werden.
Es wird die Triggerquelle für getriggerte Einstellwerte in beiden Betriebsarten CC und CV festgelegt.

After invoking the parameter settings the active trigger source is shown in display 4. By turning the rotary encoder (6) the trigger source can be selected and by pressing the rotary encoder (6) it can be activated.
The trigger source for triggered setting values in both operating modes CC and CV is set.

Mit "TRIG SOURCE IMMEDIATE" wird das Warten auf ein Triggerereignis deaktiviert.

Using "TRIG SOURCE IMMEDIATE" disables the waiting for a trigger.

Mit "TRIG SOURCE TIMER" wird der Ablauf des lastinternen Timers, als Triggerquelle zur Messdatensatz-speicherung festgelegt.

Using "TRIG SOURCE TIMER" the expiry of the load-internal timer is defined as trigger source for measurement record savings.

Mit "TRIG SOURCE BUS" wartet das Gerät auf ein Triggersignal vom steuernden Bus. (siehe Programmierhandbuch)

Using "TRIG SOURCE BUS" the device waits for a trigger signal from the controlling bus (see programming manual).

Mit "TRIG SOURCE EXTERNAL" wartet das Gerät auf ein Triggersignal vom Analog I/O-Stecker an der Geräterückseite.
Als externer Trigger muss eine abfallende Flanke (TTL-Signal) an der Analog-I/O-Buchse angelegt werden (s. Steckerbelegung Analog-I/O-Stecker).

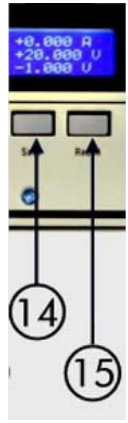
Using "TRIG SOURCE EXTERNAL" the device waits for a trigger signal from the Analog I/O Port at the back panel.
A falling edge TTL signal must be provided to the Analog I/O connector (see pin assignment of the Analog I/O connector) as external trigger signal.

9.8 Geräteeinstellungen abspeichern

Mit den Tasten "Save" (14) und "Recall" (15) können die aktuellen Geräteeinstellungen abgespeichert und später wieder aufgerufen werden. Es sind 10 nichtflüchtige Speicherplätze [0...9] vorhanden.

9.8 Save Device Settings

Using the buttons "Save" (14) and "Recall" (15) the active device settings can be saved and later on recalled again. There are 10 non-volatile memory cells [0…9] available.



9.8.1 Einstellungen speichern

Nach Drücken der Taste "Save" (14) erscheint im Display 4:

```
Select SAVE Mem.
Press 0..9
?
```

Mit dem Nummernblock (5) wird nun ein Speicherplatz [0...9] ausgewählt. Nachdem eine Ziffer gedrückt wurde wird das Speichern im Display 4 kurz bestätigt.

```
Select SAVE Mem.
Press 0..9
?    1 saved
```

9.8.1 Save Settings

After pressing the button "Save" (14) on display 4 appears:

```
Select SAVE Mem.
Press 0..9
?
```

Using the keypad (5) a memory cell [0..9] can be selected. After pressing a numeric character the storage will be shortly confirmed in display 4.

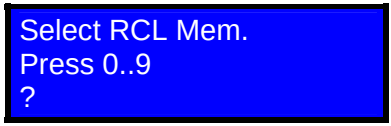
```
Select SAVE Mem.
Press 0..9
?    1 saved
```

Folgende Geräteeinstellungen werden gespeichert:

- Betriebsart
- Steuerquelle
- Lüftergeschwindigkeit
- Regelzeitkonstante
- Status Ausgang
- Sollwerteinstellungen

9.8.2 Einstellungen aufrufen

Nach Drücken der Taste "Recall" (15) erscheint im Display 4:



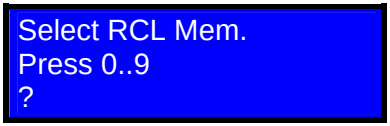
Mit dem Nummernblock (5) wird nun ein Speicherplatz [0...9] ausgewählt. Nachdem eine Ziffer gedrückt wurde werden die Geräteeinstellungen aus dem Speicherplatz aufgerufen und übernommen.

The following device settings are saved:

- Operating mode
- Control source
- Fan speed
- Control time constant
- Status output
- nominal value settings

9.8.2 Recall Settings

After pressing the button "Recall" (15) on display 4 appears:



Using the keypad (5) a memory cell [0..9] can be selected. After pressing a numeric character the device settings will be recalled from the memory cell and taken over.

9.9 Regelzeitkonstante

Bei bestimmten Prüflingen oder extrem langen Anschlussleitungen kann es evtl. zu Unstabilitäten des Regelkreises kommen.
Die Serie NL bietet die Möglichkeit, die interne Regelgeschwindigkeit zwischen schnell (FAST) und langsam (SLOW) umzuschalten.
Die Umschaltung erfolgt über das Menü (13). (siehe Kapitel Menü – Hauptmenü SYSTEM 9.7.4)

9.9 Control time constant

Under certain conditions as with very long cables the regulation of the load can become unstable.
The NL series has the possibility to change the control time constant between fast and slow.
The switching can be done in the menu (13) (see chapter Menu – .Main Menu SYSTEM 9.7.4).

9.10 Grenzwerte

Im Konstant-Spannungsbetrieb kann eine obere und eine untere Strombegrenzung eingestellt werden.
(siehe Kapitel Spannung einstellen und Kapitel Hauptmenü VOLTAGE 9.7.3)

Im Konstant-Strombetrieb kann eine obere und untere Spannungsbegrenzung eingestellt werden.
(siehe Kapitel Strom einstellen und Kapitel Hauptmenü CURRENT 9.7.3).

9.10 Limit values

In constant voltage mode a upper and lower current limitation can be set.
(see chapter Voltage setting and chapter Main Menu VOLTAGE 9.7.3)

In constant current mode a upper and lower voltage limitation can be set.
(see chapter Current setting and chapter Main Menu Current 9.7.3)

9.11 Lüftersteuerung

Die Steuerung der Lüfter erfolgt mit steigender Kühlschienentemperatur und mit zunehmenden Stromfluss. Um eine bessere Kühlung des Gerätes zu erreichen, können die Lüfter auf volle Leistung geschaltet werden. Die Umschaltung erfolgt über das Menü (13).
(siehe Kapitel Menü – Hauptmenü SYSTEM 9.7.4)

Auch ohne Belastung ist ein Grundgeräusch der Lüfter zu hören.

9.11 Fan Control

The fans are speed controlled. They turn higher at increasing temperature of the power stage and at higher current. To obtain a better cooling of the device the fans can be switched to full speed. The switching is carried out by the menu (13) (see chapter Menu – .Main Menu SYSTEM 9.7.4).

Also without load is a ground noise of the fans heard.

10 Steuerung über externes Analogsignal

In den Betriebsarten

- CC Constant Current
- CV Constant Voltage

kann die Höhe der Ausgangsgröße auch über ein externes Steuersignal eingestellt werden. Dazu ist eine Analogspannung von –10V...+10V oder von –5V...+5V erforderlich.
Diese wird an der Analog I/O Buchse (Belegung siehe Kap. Analog I/O Stecker 1.1) an der Rückseite angelegt.

Als Steuerquelle muss „Extern" ausgewählt sein. Bei ±10V (±5V) wird das Maximum des Bereiches eingestellt.

Bei den Quellen-Senken wird die Stromflussrichtung durch Polarität des analogen Signales bestimmt. Positive Stromwerte (0V...+10V/+5V) sind Quellenströme, negative Stromwerte (0V...-10V/-5V) sind Senkenströme.

Bei den Quellen-Senken sind positive (0V...+10V/+5V) und negative (0V...-10V/-5V) Spannungen möglich.

Die Ausgangsgröße ist linear proportional zur Höhe der angelegten Analogspannung und folgt dem Steuersignal mit der eingestellten Regelgeschwindigkeit

Der Steuereingang ist über eine Differenzverstärkerstufe geführt; das heißt, dass zwischen dem Ausgang und dem Steuereingang keine niederohmige Verbindung besteht. Bei fehlerhaftem Anschluss der Leitungen kann der Strom deshalb nicht über die Steuerkabel fließen.

10 Control by External Analog Signal

In the operating modes

- CC Constant Current
- CV Constant Voltage

the setting of the output parameter can be made by an extern control signal. To do so, an analog voltage from –10V...+10V or from –5V...+5V is required.
This voltage is put to Analog I/O connector at the back panel (see chapter Analog I/O connector 12.1).

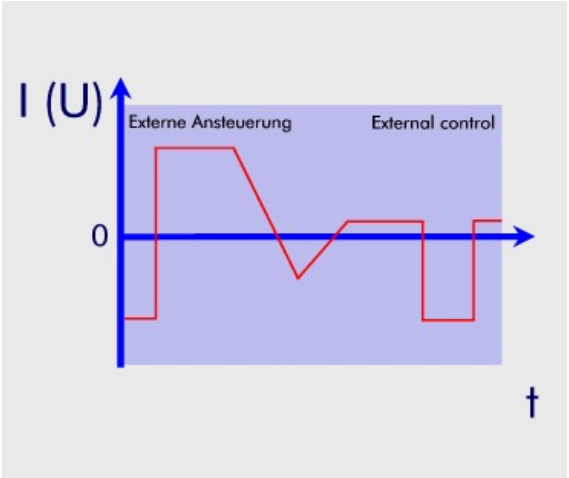
The device has to be set to "External". The maximum of the ranges will be set with ±10V (±5V).

The current direction is determined by the polarity of the analog signal. Positive currents (0V...+10V/+5V) are source currents, negative currents (0V...-10V/-5V) are sink currents.

The source-sink allows positive (0V...+10V/+5V) and negative (0V...-10V/-5V) voltages.

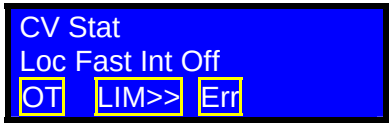
The output parameter is linear proportional to the height of the applied analog voltage and follows the control signal with the set control regulation speed.

The control input is lead across a differential amplifier stage. That means, between the output and the control input exists no low-resistive connection.
For incorrect connection of the cables the current can't flow over the control cable.


I (U)
Externe Ansteuerung
External control
0
t

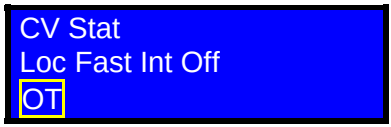
11 Statusmeldungen und Sicherungseinrichtungen

Das Display 3 zeigt den aktuellen Gerätestatus an.



11.1 OT Over-Temperature Übertemperaturabschaltung

Zum Schutz der eingebauten Leistungstransistoren ist auf jeder Kühlschiene ein Halbleitertemperatursensor untergebracht, der laufend die Kühlschienentemperatur misst. Überschreitet die Temperatur an einer beliebigen Kühlschiene den zulässigen Maximalwert, so wird der Strom abgeschaltet und dieses durch die Statusmeldung "OT" im Display 3 signalisiert. Nach Abkühlen der Endstufe wird der Lasteingang automatisch wieder zugeschaltet.



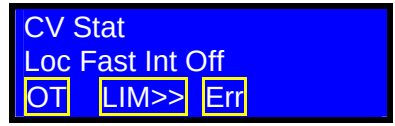
11.2 LIM>> Oberer Grenzwert

Im Konstant-Spannungsbetrieb signalisiert "LIM>>", dass die obere Strombegrenzung erreicht ist.

Der Stromfluss wird auf die Höhe der oberen Strombegrenzung reduziert. Das Gerät nimmt die Regelung des eingestellten Sollwertes erst wieder auf, wenn sich der Strom im Nennbereich befindet.

11 Status Display and Protection

The display 3 shows the active device status.



11.1 OT Over-Temperature

To protect the power stage of the device a semiconductor temperature sensor at any cooling fin is provided, which permanently measures the temperature.
If the temperature exceeds a permissible maximum, the current will be switched off and display 3 shows "OT".
After cooling down of the cooling fins, the current will be reactivated.

11.2 LIM>> High Limit

In constant voltage mode "LIM>>" signalizes, that the upper current limitation is reached.

The current is reduced to the nominal value of the upper current limitation. The device only resumes to the control of the nominal value, if the current is back in the nominal range.

Display 3:

Im Konstant-Strombetrieb signalisiert "LIM>>", dass die obere Spannungsbegrenzung erreicht ist.

Die Spannung wird auf die Höhe der oberen Spannungsbegrenzung begrenzt. Das Gerät nimmt die Regelung des eingestellten Sollwertes erst wieder auf, wenn sich die Spannung im Nennbereich befindet.

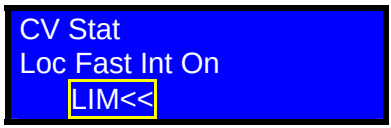
Display 3:

11.3 LIM<< Unterer Grenzwert

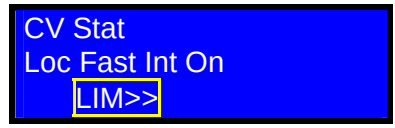
Im Konstant-Spannungsbetrieb signalisiert "LIM<<", dass die untere Strombegrenzung erreicht ist.

Der Stromfluss wird auf die Höhe der unteren Strombegrenzung begrenzt. Das Gerät nimmt die Regelung des eingestellten Sollwertes erst wieder auf, wenn sich der Strom im Nennbereich befindet.

Display 3:



Display 3:



In constant current mode "LIM>>" signalizes, that the upper voltage limitation is reached.

The voltage is reduced to the nominal value of the upper voltage limitation. The device only resumes to the control of the nominal value, if the voltage is back in the nominal range.

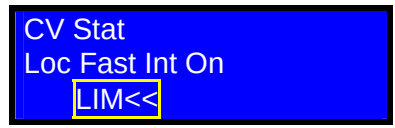
Display 3:

11.3 LIM<< Low Limit

In constant voltage mode "LIM<<" signalizes, that the lower current limitation is reached.

The current is reduced to the nominal value of the lower current limitation. The device only resumes to the control of the nominal value, if the current is back in the nominal range.

Display 3:



Im Konstant-Strombetrieb signalisiert "LIM<<", dass die untere Spannungsbegrenzung erreicht ist.

Die Spannung wird auf die Höhe der unteren Spannungsbegrenzung begrenzt. Das Gerät nimmt die Regelung des eingestellten Sollwertes erst wieder auf, wenn sich die Spannung im Nennbereich befindet.

Display 3:

11.4 ERR Dateninterface Error

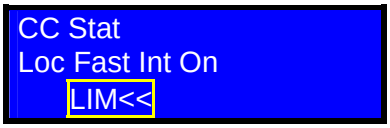
Das Gerät wurde mit einem falschen Befehl angesprochen oder der eingestellte Sollwert liegt außerhalb der Grenzwerte.
Die Anzeige erlischt mit dem nächsten gültigen Befehl.

Display 3:

In constant current mode "LIM<<" signalizes, that the lower voltage limitation is reached.

The voltage is reduced to the nominal value of the lower voltage limitation. The device only resumes to the control of the nominal value, if the voltage is back in the nominal range.

Display 3:



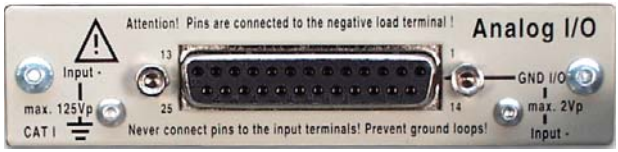
11.4 ERR Data Interface Error

Indicates that the device has received incorrect instruction or the set nominal value is out of range.
The indication disappears with the next correct instruction.

Display 3:

12 Analog-I/O-Schnittstelle

12 Analog I/O Interface



Die Betriebsspannung zwischen den Pins der Analog I/O Schnittstelle und der Potentialerde richtet sich nach der angelegten Spannung zwischen dem Output- und der Potentialerde. Sie darf 125V nicht überschreiten. Höhere Spannungen können das Gerät beschädigen!

Alle Ein- und Ausgänge an der Analog-I/O-Karte sind galvanisch mit dem negativen Ausgang verbunden. Eine zusätzliche Verbindung irgend eines Anschlusses an der I/O-Buchse mit dem Ausgang oder Sense-Anschluss des Gerätes erzeugt Masseschleifen und kann zu Fehlfunktionen, Fehlmessungen und bis hin zur Zerstörung des Gerätes führen!

Die maximale Betriebsspannung zwischen dem GND der Analog I/O Karte und dem negativen Ausgang beträgt 2V.

The operating voltage between the pins of the Analog I/O Interface and protective ground is based upon the supplied voltage between output- and protective ground. The voltage musn´t exceed 125V. Higher voltages can damage the unit.

All inputs and outputs of the Analog I/O Board are galvanically connected to the negative output terminal. Some additional connection to one of the output terminals or to the sense terminals can produce ground loops or short circuits, which cause malfunction, incorrect measurement data or can damage the unit!

The maximum operating voltage between the GND of the Analog I/O Board and the negative output terminal is 2V

12.1 Steckerbelegung der Analog-I/O-Buchse

Pin	Name	Beschreibung	Signal-richtung	Pegel*	Interne Schaltung
1	GNDA	Analoger Messground für proportionale Messsignale		Analog	
2	don´t conn.	darf nicht belegt werden			
3	A-Cntrl 10-	neg. Analoger Steuereingang (-10V...10V)	Input	Analog -10V...10V	Differenziell
4	A-Cntrl 5-	neg. Analoger Steuereingang (-5V...5V)	Input	Analog -10V...10V	Differenziell
5	/STAT_ON	Statusleitung "Output On", aktiv low	Output	Logik (0V...5V) (0V...24V)	Push-Pull
6	LIM>> 10+	pos. Analoger Steuereingang (-10V...10V) für obere Begrenzung (Spannung, Strom)	Input	Analog -10V...10V	Differenziell
7	/REM	Steuerleitung "Externe Programmierung", aktiv low	Input	Logik 0V...24V	Komperator
8	MODE	Steuerleitung zur Auswahl der Betriebsart, high = CC, low = CV	Input	Logik 0V...24V	Komperator
9	/OUTP ON	Steuerleitung "Output On", aktiv low	Input	Logik 0V...24V	Komperator
10	Speed	Steuerleitung zur Auswahl der Regelzeit-konstante, high = fast, low = slow	Input	Logik 0V...24V	Komperator
11	EMOFF	Sicherheitseingang "Emergency Off", aktiv high	Input	Logik 0V...24V	Komperator
12	TRG_OUT	Cycle-Trigger	Output	Logik (0V...5V) (0V...24V)	Push-Pull
13	/STAT >>	Statusleitung "obere Begrenzung", aktiv low	Output	Logik (0V...5V) (0V...24V)	Push-Pull
14	V MON	Proportionales Messsignal für die Spannung -10V...10V (U-Mon)	Output	Analog -10V...10V	OP-AMP
15	I MON	Proportionales Messsignal für den Strom -10V...10V (I-Mon)	Output	Analog -10V...10V	OP-AMP

Pin	Name	Beschreibung	Signal-richtung	Pegel*	Interne Schaltung
16	A-Cntrl 10+	pos. Analoger Steuereingang (-10V...10V)	Input	Analog -10V...10V	Differenziell
17	A-Cntrl 5+	pos. Analoger Steuereingang (-5V...5V)	Input	Analog -5V...5V	Differenziell
18	LIM>> 10-	neg. Analoger Steuereingang (-10V...10V) für obere Begrenzung (Spannung, Strom)	Input	Analog -10V...10V	Differenziell
19	LIM<< 10-	neg. Analoger Steuereingang (-10V...10V) für untere Begrenzung (Spannung, Strom)	Input	Analog -10V...10V	Differenziell
20	don´t conn.	darf nicht belegt werden			
21	LIM<< 10+	pos. Analoger Steuereingang (-10V...10V) für untere Begrenzung (Spannung, Strom)	Input	Analog -10V...10V	Differenziell
22	don´t conn.	darf nicht belegt werden			
23	/STAT <<	Statusleitung "untere Begrenzung", aktiv low	Output	Logik (0V...5V) (0V...24V)	Push-Pull
24	GND	Digitalground für Logikein- und -ausgänge	-	Logik	
25	/TRG IN	Triggereingang, aktiv low	Input	Logik 0V...5V	Komperator

12.1 Pin Assignment of the Analog I/O Connector

Pin	Name	Description	Direction	Level	Internal Circuit
1	GNDA	analog GND for measuring the analog signals	-	Analog	
2	don´t conn.	must not be connected			
3	A-Cntrl 10-	negative analog control input (-10V..10V)	Input	Analog -10V...10V	Differential
4	A-Cntrl 5-	negative analog control input (-5V…5V)	Input	Analog -10V...10V	Differential
5	/STAT_ON	status output "Output On", active low	Output	Logic (0V...5V) (0V...24V)	Push-Pull
6	LIM>> 10+	positive analog control input (-10V…10V) for high limitation (voltage, current)	Input	Analog -10V...10V	Differential
7	/REM	control input for "external control", active low	Input	Logic 0V...24V	Comparator
8	MODE	control input for mode selection high = CC, low = CV	Input	Logic 0V...24V	Comparator
9	/OUTP ON	control input "Output On", active low	Input	Logic 0V...24V	Comparator
10	Speed	control input for control time constant selection, high = fast, low = slow	Input	Logic 0V...24V	Comparator
11	EMOFF	control input for "Emergency Off", active high	Input	Logic 0V...24V	Comparator
12	TRG OUT	status output "Trigger"	Output	Logic (0V...5V) 0V...24V	Push-Pull
13	/STAT >>	status output "high limitation", active low	Output	Logic (0V...5V) (0V...24V)	Push-Pull
14	V MON	proportional measuring signal for voltage –10V...10V (V-Mon)	Output	Analog -10V...10V	OP-AMP
15	I MON	proportional measuring signal for current –10V...10V (I-Mon)	Output	Analog -10V...10V	OP-AMP

Pin	Name	Description	Direction	Pegel*	Internal Circuit
16	A-Cntrl 10+	positive analog control input (-10V..10V)	Input	Analog -10V...10V	Differential
17	A-Cntrl 5+	positive analog control input (-5V...5V)	Input	Analog -5V...5V	Differential
18	LIM>> 10-	negative analog control input (-10V..10V) for high limitation (voltage, current)	Input	Analog -10V...10V	Differential
19	LIM<< 10-	negative analog control input (-10V..10V) for low limitation (voltage, current)	Input	Analog -10V...10V	Differential
20	dont´t conn.	must not be connected			
21	LIM<< 10+	positive analog control input (-10V..10V) for low limitation (voltage, current)	Input	Analog -10V...10V	Differential
22	dont´t conn.	must not be connected			
23	/STAT <<	status output "low limitation", active low	Output	Logic (0V...5V) (0V...24V)	Push-Pull
24	GND	digital GND for logic inputs and outputs	-	Logic	
25	/TRG IN	trigger input, active low	Input	Logic 0V...24V	Comparator

12.2 Zulässige Betriebsparameter der digitalen Steuereingänge

An Logik-Eingänge dürfen Spannungen zwischen 0 und 24VDC angelegt werden. Spannungen ab 2.5V werden als logisch High interpretiert.

Die Steuereingänge werden im unbeschalteten Zustand durch einen 22kΩ-Pull-Up-Widerstand auf logisch High gehalten. Die Ein-/Ausgänge stehen in Bezug zur GND Digitalleitung Pin 24.

Die Steuerung kann dadurch mit Brücken der entsprechenden Leitung zu GND (Pin 24) vorgenommen werden.

12.3 Zulässige Betriebsparameter der digitalen Steuerausgänge

Die Statusausgänge können einen maximalen Strom von 25mA liefern oder aufnehmen.

Die Steuerausgänge sind kurzschlussfest ausgeführt.

12.2 Permissible operating parameters of the digital control inputs

Logic inputs can be connected to levels from 0…24VDC. Voltage levels above 2.5V are interpreted as logical high.

The control inputs are kept in an unconnected state to logic high through a 22kΩ pull-up resistor. The inputs and outputs are related to the GND Digital Pin 24.

The control can be done by bridging the pins to GND (Pin 24).

12.3 Permissible operating parameters of the digital control outputs

The signal of the status outputs can provide or absorb a maximum current of 25mA and .

The digital outputs are short circuit protected.

12.4 Ausgangspegel der digitalen Steuerausgänge umschalten

Durch einen Miniaturschalter auf dem Analog-I/O-Board können die Ausgangssignale zwischen TTL (5V) oder 24V umgeschaltet werden.

Im Auslieferzustand ist TTL (5V) voreingestellt.

Eingriffe in die Schnittstelle dürfen nur bei ausgeschaltetem Gerät erfolgen.

Zum Umschalten der Pegel ziehen Sie das Einsteckboard heraus. Setzen Sie den Miniaturschalter SW1 auf „24V" für einen 24V Ausgangspegel oder auf „5V" für einen 5V Ausgangspegel.

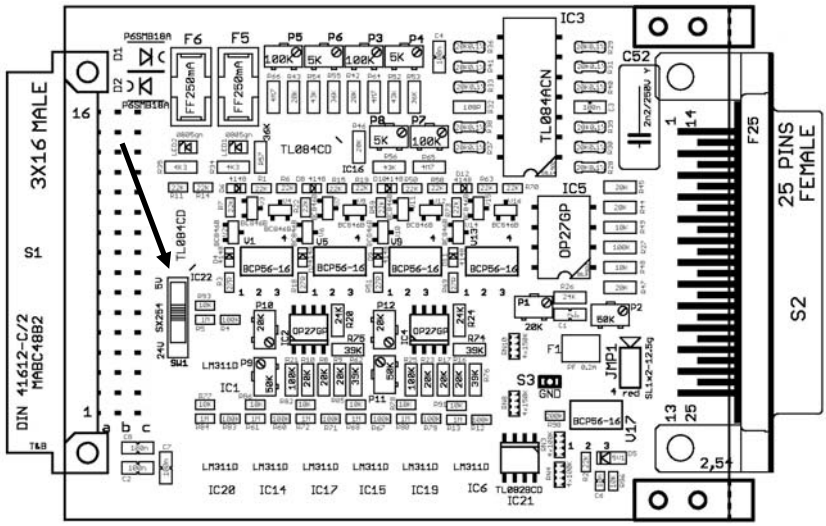
12.4 Output level control via switch

By a miniature switch at the Analog-I/O-Board, the output signals are set to TTL (5V) or 24V.

The factory setting is TTL (5V).

Intervention in the interface may take place only when the devices is off.

To switch the level you have to pull out the board. Push the miniature switch SW1 to "24V" for a 24V output level or to "5V" for a 5V output level.



12.5 Sicherheitsschaltung

Im Auslieferzustand ist die Sicherheitsabschaltung deaktiviert.

Um die Sicherheitsabschaltung des Gerätes nutzen zu können muss ein Jumper auf der Analog I/O entfernt werden.

Eingriffe in die Schnittstelle dürfen nur bei ausgeschaltetem Geräte erfolgen.

Dazu entnehmen Sie das Board aus dem Gerät und entfernen den im Bild gezeigten JMP1 aus dem Board.

Die Sicherheitsabschaltung wird eingeleitet, sobald die Verbindung der Pins „EMOFF" (Pin11) und GND (Pin24) unterbrochen wird.

12.5 Emergency Off

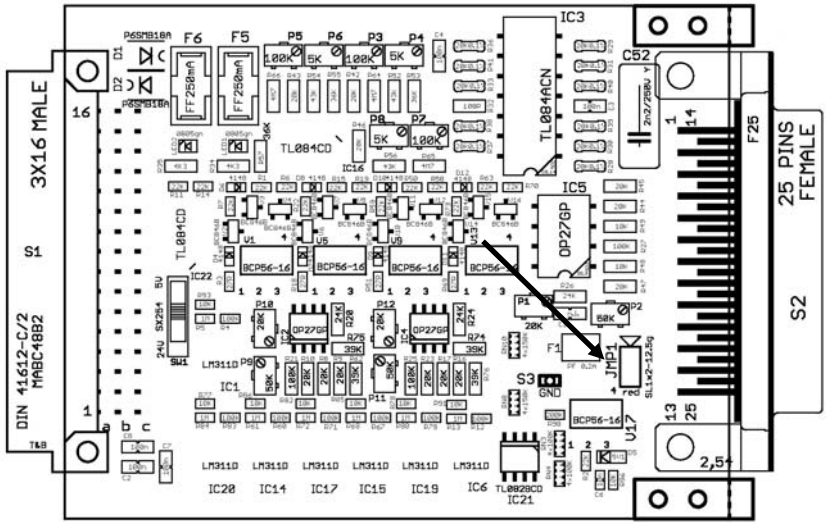
When delivered, the safety shut down is deactivated.

To use the safety shutdown of the unit a jumper located on the Analog I/O have to be removed.

Intervention in the interface may take place only when the devices is off.

To do this, unplug the board from the device and remove the jumper JMP1 as shown in the picture from the board.

The safety shutdown is initiated as soon as the connection of the pins "EMOFF (Pin11) and GND (Pin24) is interrupted.



12.6 Externe Ansteuerung

Bei den Geräten der Serie NL kann der Sollwert über ein extern einzuspeisendes analoges Signal gesteuert werden.
Die externe Sollwertvorgabe funktioniert in den Betriebsarten Strom und Spannung.

Die Ansteuerung kann mit einer Steuerspannung von –5V...+5V oder –10V...+10V für Minimalwert bis Maximalwert in der jeweiligen Betriebsart erfolgen. Dazu muss als Steuerquelle "Extern" ausgewählt sein.
(siehe auch Kapitel Steuerung über externes Analogsignal)

Bei unipolaren Geräten berechnet sich der Minimalwert entsprechend dem Maximalwert.

Die –5V...+5V Ansteuerung erfolgt über die beiden Pins "A-Cntrl 5-" (Pin 4) (-) und "A-Cntrl. 5+" (Pin 17) (+).
Der Eingangswiderstand beträgt 10kΩ.

Die –10V...+10V Ansteuerung erfolgt über die beiden Pins "A-Cntrl 10-" (Pin3) (-) und "A-Cntrl 10+" (Pin 16) (+).
Der Eingangswiderstand beträgt 20kΩ.

Achtung! Steuerspannungen > 50V zerstören den Eingangsverstärker!

Achtung! GND und GNDA ist intern mit der negativen Ausgangsklemme verbunden!

Eine Potentialverschiebungen der Steuereingänge und GNDA gegenüber dem negativem Ausgangsklemme werden bis max. +/-2V ausgeglichen. Höhere Potentialverschiebungen beeinträchtigen den Betrieb und können zur Zerstörung der Schnittstelle führen.

12.6 External Analog Control

By the devices of series NL the nominal value can be controlled by an analog signal, that is externally applied.
The external nominal value setting is possible in current and voltage mode.

The control can be provided by either an analog voltage –5V...+5V or –10V...+10V for minimum value to maximum value in the particular operating mode. Therefore the control source must be set to "External".
(see also chapter Control by External Analog Signal)

With unipolar devices the minimum have to be calculated in reference to the maximum value.

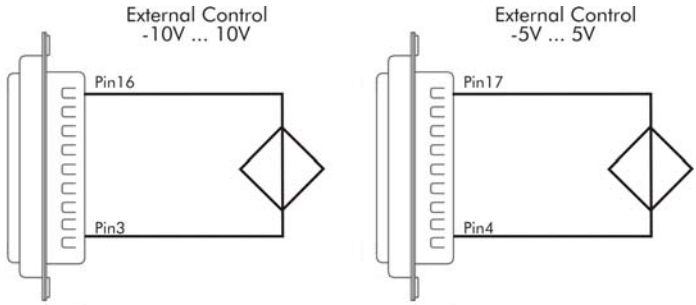
For –5V...+5V control apply the control voltage to "A-Cntrl 5-" (Pin 4) (-) and "A-Cntrl 5+" (Pin 17) (+).
The input impedance is 10kΩ.

For –10V...+10V control apply the control voltage to "A-Cntrl 10-" (Pin 3) (-) and "A-Cntrl 10+" (Pin 16) (+).
The input impedance is 20kΩ.

Attention! Control voltage > 50V destroy the input amplifier!

Attention! GND and GNDA is internally connected to the negative output terminal!

A potential shift of the control inputs and GNDA to the negative output terminal is balanced within + /-2V. Higher potential shifts affect the operation and may lead to the destruction of the interface.



Remotebetrieb hat Vorrang gegenüber Externbetrieb! D.h. wenn das Gerät über die Analog-I/O-Schnittstelle extern gesteuert wird und ein zulässiger Befehl über die RS232- oder GPIB-Schnittstelle ankommt, wechselt das Gerät in Remote-Betrieb mit den zugehörigen Einstellungen.

12.7 Externe Einstellung oberer Grenzwert (LIM>>)

Die Einstellung des oberen Grenzwerts von Spannung oder Strom kann über ein extern einzuspeisendes analoges Signal vorgenommen.

Im Konstant-Spannungsbetrieb erfüllt der Eingang die Funktion der oberen Strombegrenzung. Im Konstant-Strombetrieb erfüllt der Eingang die Funktion der oberen Spannungsbegrenzung. Die Limitfunktion wechselt mit der Einstellung der Betriebsart automatisch.

Die Ansteuerung erfolgt mit einer Steuerspannung –10V...+10V entsprechend negativen Minimalwert bis positiven Maximalwert.

Remote operation has got higher priority than external control! That means, if the device is externally controlled via the Analog I/O interface and a valid command is received by the device it will change to remote operation with the corresponding remote settings.

12.7 External Setting Upper Limit (LIM>>)

The setting of the upper limitation of voltage or current can be set with an external analog signal.

In Constant-Current-Mode the input fulfills the function of an upper current limit. In Constant-Voltage-Mode the input fulfills the function of an upper voltage limit. The limit changes automatically with the setting of control mode.

The control have to be done with a control voltage –10V...+10V corresponding the negative minimum und positive maximum.

Bei unipolaren Geräten berechnet sich der Minimalwert entsprechend dem Maximalwert.

Eine externe Vorgabe des oberen Grenzwerts ist in den Betriebsarten „Extern“ und „Complete Analog I/O Control“ möglich.

Die Ansteuerung erfolgt über die Pins “LIM>> 10-“ (Pin 18) (-) und “LIM>> 10+“ (Pin 6) (+).
Der Eingangswiderstand beträgt 20kΩ.

Achtung! Steuerspannungen >50V zerstören den Eingangsverstärker!

Werden bei Steuerquelle “Extern“ die externe Limiteinstellung nicht belegt, so wird automatisch der maximale Grenzwert für Strom oder Spannung eingestellt.

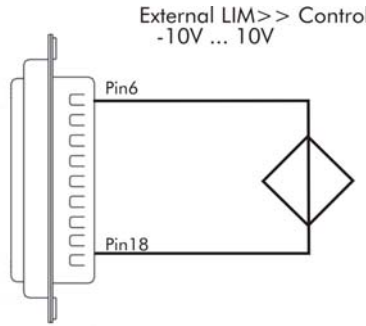
With unipolar devices the minimum have to be calculated in reference to the maximum value.

A external presetting of the upper limit is possible with “Extern” and “Complete Analog I/O Control”.

For –10V…+10V control apply the control voltage to ”LIM>> 10-“ (Pin 18) (-) and ”LIM>> 10+“ (Pin 6) (+).
The input impedance is 20kΩ.

Caution! Control voltages >50V damage the input circuit!

By using control source “External” with unused external limitation, the maximum limit for current or voltage will be set automatically.



12.8 Externe Einstellung unterer Grenzwert (LIM<<)

Die Einstellung des unteren Grenzwerts von Spannung oder Strom wird über ein extern einzuspeisendes analoges Signal vorgenommen.

Im Konstant-Spannungsbetrieb erfüllt der Eingang die Funktion der unteren Strombegrenzung. Im Konstant-Strombetrieb erfüllt der Eingang die Funktion der unteren Spannungsbegrenzung. Die Limitfunktion wechselt mit der Einstellung der Betriebsart automatisch.

Die Ansteuerung erfolgt mit einer Steuerspannung –10V...+10V entsprechend negativen Minimalwert bis positiven Maximalwert.

Bei unipolaren Geräten berechnet sich der Minimalwert entsprechend dem Maximalwert.

Eine externe Vorgabe des oberen Grenzwerts ist in den Betriebsarten „Extern" und „Complete Analog I/O Control" möglich.

Die Ansteuerung erfolgt über die Pins "LIM>> 10-" (Pin 18) (-) und "LIM>> 10+" (Pin 6) (+).
Der Eingangswiderstand beträgt 20kΩ.

Achtung! Steuerspannungen >50V zerstören den Eingangsverstärker!

Werden bei Steuerquelle "Extern" die externe Limiteinstellung nicht belegt, so wird automatisch der maximale Grenzwert für Strom oder Spannung eingestellt.

12.8 External Setting Low Limit (LIM<<)

The setting of the upper limitation of voltage or current can be set with an external analog signal.

In Constant-Current-Mode the input fulfills the function of an upper current limit. In Constant-Voltage-Mode the input fulfills the function of an upper voltage limit. The limit changes automatically with the setting of control mode.

The control have to be done with a control voltage –10V…+10V corresponding the negative minimum und positive maximum.

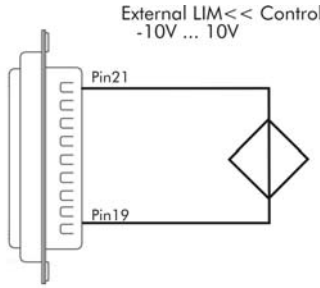
With unipolar devices the minimum have to be calculated in reference to the maximum value.

A external presetting of the upper limit is possible with "Extern" and "Complete Analog I/O Control".

For –10V…+10V control apply the control voltage to "LIM>> 10-" (Pin 18) (-) and "LIM>> 10+" (Pin 6) (+).
The input impedance is 20kΩ.

Caution! Control voltages >50V damage the input circuit!

By using control source "External" with unused external limitation, the maximum limit for current or voltage will be set automatically.



12.9 Externe Steuerung der Geräteeinstellungen

Die meisten Einstellungen des Gerätes können über die Steuerleitungen der Analog-I/O-Schnittstelle vorgenommen werden. Um diese zu aktivieren, muss der Steuereingang "REM" (Pin 7) auf low geschaltet werden (oder Brücke von Pin 7 zu Pin 24).

12.10 Externe Zuschaltung des Ausgangs

Die Zuschaltung des Ausgangs kann außer über den Taster "Output" (12) auch über den Analog-I/O-Steckers erfolgen.

Mit einem Low-Signal an "/INP ON" (Pin 9) oder einer Brücke von Pin 9 zu Pin 24 wird der Ausgang elektronisch zugeschaltet.

Siehe dazu auch Punkt Sicherheitsschaltung "Emergency Off" Seite 91.

12.9 External Control of the Device Settings

Most of the device settings can be done by the control inputs of the Analog I/O Interface.
To activate these functions the control input for "REM" (pin 7) has to be tied to low (or connected by a jumper from pin 7 to pin 24).

12.10 External Control of the Output

The output control can be done either by the "Output" (12) button on the front panel as well as over the Analog I/O connector.

With a low level at "/INP ON" (pin 9) or with a jumper from pin9 to pin24 the output is switched on.

See also the description of the "Emergency Off" function page 91.

12.11 Wahl der Betriebsart

MODE (Pin 8)	Betriebsart
LOW	Spannung
HIGH	Strom

12.12 Auswahl der Regelzeitkonstante (SPEED)

Speed (Pin 10)	Regelzeit-konstante
LOW	Slow
HIGH	Fast

12.11 Mode Selection

MODE (Pin 8)	Mode
LOW	Voltage
HIGH	Current

12.12 Control Time Constant Selection (SPEED)

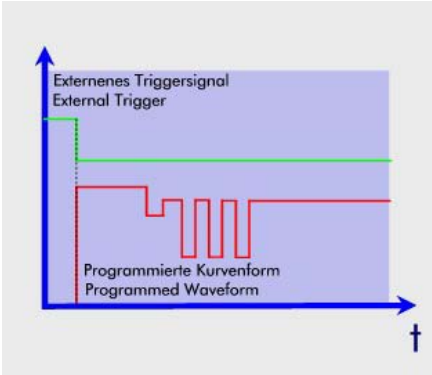
Speed (Pin 10)	Control Time Constant
LOW	Slow
HIGH	Fast

12.13 Triggereingang

Durch eine negative Flanke an "/TRG IN" (Pin 25) können Funktionen wie z.B. der Ablauf einer vorprogrammierten Kurvenform gestartet werden.
(siehe Programmierhandbuch)

12.13 Trigger Input

At "TRG IN" (Pin 25) several functions of the device such as programmable waveforms, etc. can be triggered with a negative edge.
(see programming manual)



12.14 Triggerausgang

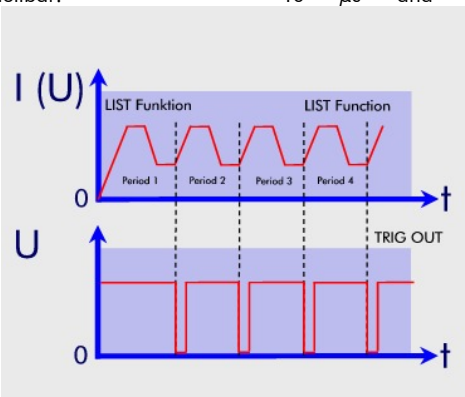
Der Triggerausgang „TRG OUT" (Pin 12) signalisiert eine beendeten Periode einer programmierten LIST Funktion. Für die Programmierung einer LIST Funktion finden Sie im Software Handbuch weitere Informationen.

Die Impulsdauer beträgt typisch 40 µs und ist nicht einstellbar.

12.14 Trigger Output

The trigger output „TRG OUT" (Pin 12) signalizes a finished period of a programmed LIST function. How to program the LIST Function please refer to the software manual.

The pulse duration is typically 40 µs and not programmable.



12.15 Analoge Messausgänge

An der I/O-Buchse stehen für Strom "I MON" (Pin 15) und Spannung "V MON" (Pin 14) Messausgänge mit –10V...+10V zur Verfügung. 10V für maximalen Strom, maximale Spannung und –10V für minimalen Strom, minimale Spannung. Die Signale müssen gegen "GNDA" (Pin 1) abgegriffen werden und dürfen max. mit 1kΩ belastet werden.

Bei unipolaren Geräten berechnet sich der Minimalwert entsprechend dem Maximalwert.

Achtung! Höhere Belastungen als 1kΩ oder Kürzschlüsse zerstören den Ausgangsverstärker!

12.16 Statusausgänge

Folgende Statusausgänge stehen zur Verfügung:

"/STAT ON" (Pin 5), Low-Signal bei zugeschaltetem Ausgang.

"/STAT>>" (Pin 13), Low-Signal, wenn der obere Grenzwert (Spannung oder Strom) erreicht ist.

"/STAT<<" (Pin 23), Low-Signal, wenn der untere Grenzwert (Spannung oder Strom) erreicht ist.

"TRG OUT" (Pin 12), Low-Impuls, wenn eine Periode einer Liste beendet wurde.

12.15 Analog Monitor Outputs

The Analog I/O connector provides monitor signals for current "I MON" (pin 15) and voltage "V MON" (pin 14) with output level –10V...+10V.
10V are for maximum current, maximum voltage and –10V are for minimum current, minimum voltage. This signals have to be measured against "GNDA" (pin 1) and must not be loaded with less than 1kΩ.

With unipolar devices the minimum have to be calculated in reference to the maximum value.

Attention! Higher Loads than 1kΩ or short circuits can damage the output amplifiers!

12.16 Status Outputs

There are the following status outputs:

"/STAT ON" (pin 5), low signal, if the output is switched on.

"/STAT>>" (pin 13), low signal, if the high limit (voltage or current) is reached.

"/STAT<<" (pin 23), low signal, if the low limit (voltage or current) is reached.

"TRG OUT" (pin 12), low signal, after one periode of a list have been finished.

12.17 Anschlussbeispiel

Das Bild zeigt eine Beispielbeschaltung der analogen Schnittstelle.

Es werden die Funktionen Remote, Bereich, ON/OFF, Sollwertvorgabe und Limitvorgabe benutzt.

Digitale Eingänge werden per Relaiskontakt in die Zustände High (Kontakt offen) und Low (Kontakt geschlossen) gesetzt.

Der Sollwert, das obere Limit und untere Limit werden mit einer analogen, veränderbaren Spannung vorgeben.

Ausgangstrom und –spannung werden über die Monitorausgänge I MON und V MON überwacht.

12.17 Connection Example

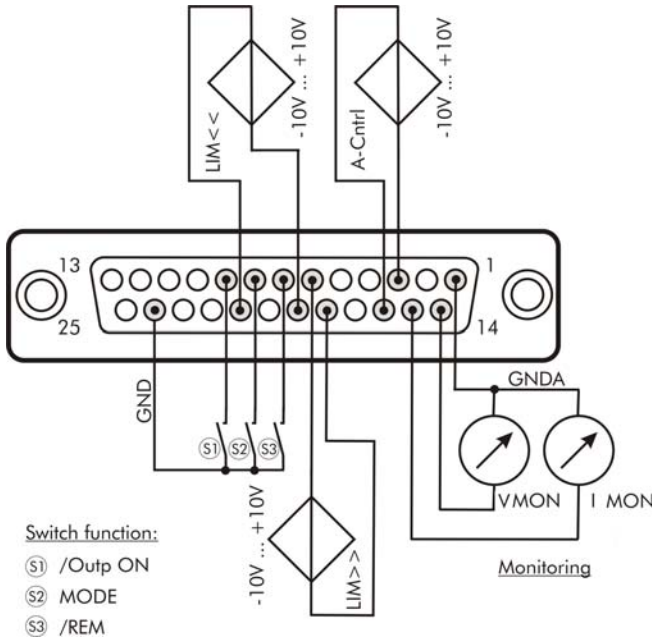
The picture shows a connection example for the analog interface.

The functions remote, mode, ON/OFF and limits are used.

Digital inputs are set logic High (open contact) and logic Low (closed contact) via relay.

The nominal value, the upper limit and lower limit are set via an analog, variable voltage.

Output current and voltage are monitored via the monitor outputs I MON and V MON.

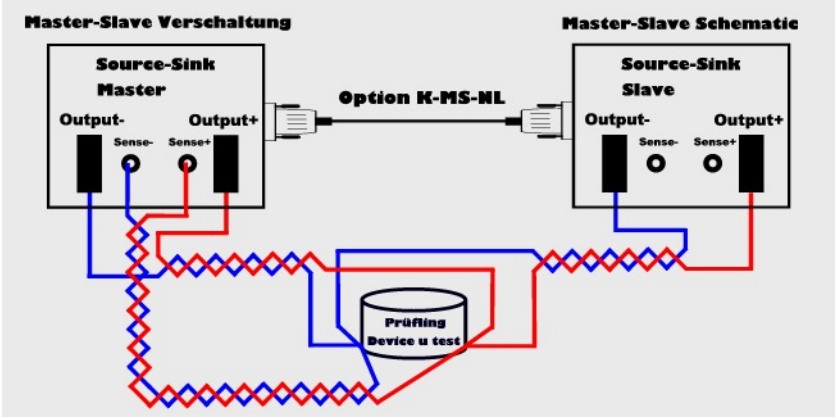


13 Master-Slave-Betrieb

Zur Erhöhung der Leistung oder des Stromes kann die Quelle-Senke Serie NL im Master-Slave-Verfahren parallel-geschaltet werden.
Werden unterschiedliche Gerätemodelle verwendet, müssen die unterschiedlichen Leistungs- Strom- und Spannungsbereiche beachtet werden.

13 Master-Slave Mode

To increase the power or current capability o the source-sink Series NL can be operated in parallel connected in Master-Slave mode.
If two different device types are used the different power, current and voltage ranges have to be taken into account.



Eine Serienschaltung zur Erhöhung der Ausgangsspannung ist unzulässig!

Um in die Betriebsart Master-Slave zu wechseln müssen die Analog I/O Anschlüsse der Master und der Slaves wie in der Skizze "Master-Slave-Kabel" Seite 121 angegeben verdrahtet werden.
Am Master Gerät kann nur die Betriebsart Konstantstrom eingestellt sein. An den Slavegeräten muss grundsätzlich die Betriebsart Konstantstrom eingestellt sein. Das Slavegerät muss auf Steuerquelle "Complete External Analog I/O Control" gestellt sein. Die Lastklemmen und bei Bedarf auch die Senseklemmen des Mastergerätes müssen an den Prüfling geschaltet werden.

A serial conncection to increase the output voltage is inadmissible!

To achieve master slave operation the units have to be wired at the Analog I/O connector like shown in the sketch "Master-Slave-Cable" page 121.
The masters mode can only be constant current. The slave devices must always be in constant current mode.
The slave loads must be set to source "Complete External Analog I/O Control".
The output terminals must be in parallel, the sense terminals of the Master can also be connected for accurate voltage measurement of both loads.

Das Master-Gerät steuert die Stromaufnahme und den Ausgang aller Slave-Geräte.
Bei Verwendung von Geräten mit unterschiedlichen Strombereichen verteilen sich die Ströme zwischen Master und Slave entsprechend den Strombereichen der Geräte.
Bei Geräten mit unterschiedlicher Gesmtleistung ist beim Master-Slave-Betrieb zu beachten, dass der Betrieb nur solange möglich ist, solange sich jedes Gerät im zulässigen Betriebsbereich befindet.
Die Verschaltung der Geräte erfolgt über das Master-Slave-Kabel:

Achtung!
Das obere und untere Stromlimit muss am Mastergerät auf die Gesamtzahl der parallelgeschalteten NL angepasst werden.

$$I_{LIM,Master} = \frac{I_{LIM} * I_{Master}}{(I_{Master} + I_{Slave1} + I_{Slave2})}$$

$I_{LIM,Master}$	zu programmierendes Stromlimit
I_{LIM}	gewünschtes Stromlimit
I_{Master}	Gesamtstrom des Master
I_{Slave1}	Gesamtstrom des 1. Slave
I_{Slave2}	Gesamtstrom des 2. Slave

Der Betrieb mit einem Master-Slave-Kabel ist nur mit Geräten ders gleichen Spannungsbereiches zulässig. Ungleiche Geräte können beschädigt werden.

The master device controls current consumption and output of all slave devices.
For the usage of devices with different current ranges it has to be taken into account that the current is shared between master and slave in the same ratio like the current ranges of the units.
For the usage of devices with different power ranges it has to be taken into account that the operation only is possible as long as all devices are in the allowed operating range.
Wiring with the Master-Slave-Cable:

Attention!
The upper and lower current limit on the master device must be adapted to the total number of parallel NL.

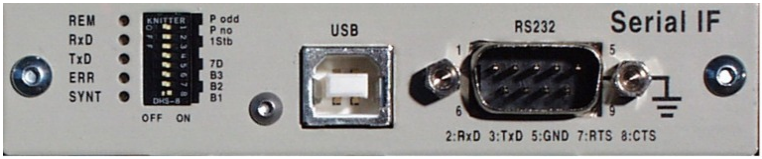
$$I_{LIM,Master} = \frac{I_{LIM} * I_{Master}}{(I_{Master} + I_{Slave1} + I_{Slave2})}$$

$I_{LIM,Master}$	to-program current setting
I_{LIM}	desired current protection
I_{Master}	total current of Master
I_{Slave1}	total current of 1st Slave
I_{Slave2}	total current of 2nd Slave

The operation with the Master-Slace-Cable is only allowed with device of the same voltage range. Diverse devices could be damaged.

Serielle Schnittstelle

14 Serial Interface



RS232-Schnittstelle und USB-Schnittstelle (als Virtual COM Schnittstelle). Diese Schnittstelle ist standardmäßig eingebaut. (Anschluss und Bedienung entnehmen Sie bitte dem Programmierhandbuch).

RS232 interface and USB Interface. (The USB Interface can be used as a virtual COM Port). This interface is built in by default. (Please refer to the programming manual for more details).

14 Optionale Datenschnittstelle

14.1 Datenschnittstellen

Zur Erweiterung des Funktionsumfanges kann die Quelle-Senke mit Datenschnittstellen ausgerüstet werden. Die Schnittstellen werden auf der Rückseite in einen der drei dafür vorgesehen Slots eingeschoben.

Eingriffe in die Schnittstelle dürfen nur bei ausgeschaltetem Geräte erfolgen.

Hinweis zum Ausbau der Karten:
Zuerst sind die seitlichen Schrauben zu entfernen.
Um eine Karte herausziehen zu können ist es vorteilhaft auf einen der Stecker einen geeigneten Gegenstecker anzuschrauben und die Karte dann daran herauszuziehen.

15 Optional Data Interfaces

15.1 Data Interfaces

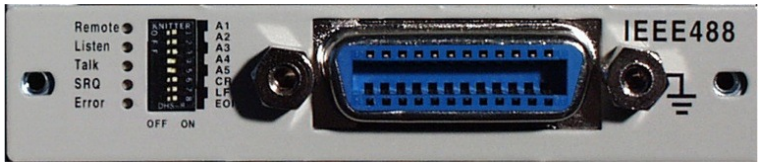
For the extension of the functionality the Source-Sink can be equipped with data interfaces. The interface board is just inserted into one of the three data interface slots.

Intervention in the interface may take place only when the devices is off.

How to disassemble a board:
Before a board can be removed, unscrew the screws on the right and the left side of the panel. Then use a connector that fits to one of the plugs and screw it to the plug. Then remove the board by pulling at the connectors case.

14.2 GPIB Schnittstelle (Option ZS03)

15.2 GPIB Interface (Option ZS03)



Mit dieser Option werden die Datenschnittstellen um eine GPIB–Schnittstelle erweitert. Die GPIB-Schnittstelle arbeitet nur in Verbindung mit der eingebauten seriellen Schnittstelle. (Anschluss und Bedienung entnehmen Sie bitte dem Programmierhandbuch).

With this option the data interfaces are extended by a GPIB interface..
The GPIB interface operates only in connection with the installed serial interface. (For more details please refer to the programming manual).

15 Optionale Funktionserweiterungen

15.1 Galvanisch isolierte Analog I/O Karte (Option NL06)

Bei Potentialunterschieden zwischen dem negativen Lasteingang und dem "GND" des Analog I/O-Steckers sollte die Analogschnittstelle gegen eine voll isolierte Version (Option NL06) getauscht werden. Die beiden Karten sind Pinkompatibel.

16 Optional Function Extension

16.1 Galvanic isolated Analog I/O Interface (Option NL06)

If there are potential differences between the negative load terminal and the "GND" of the Analog I/O Connector the isolated Version (Option NL06) should be used. The connector is pin compatible to the standard board.

Die Betriebsspannung zwischen den Pins der galvanisch isolierten Analog I/O Schnittstelle und der Potentialerde darf 125V nicht überschreiten. Höhere Spannungen können das Gerät beschädigen!

Alle Ein- und Ausgänge an der galvanisch isolierten Analog I/O Karte sind galvanisch vom negativen Ausgang getrennt. Die Gefahr einer Masseschleife oder Fehleinstellungen ist dadurch verhindert.

Die maximale Betriebsspannung zwischen der galvanisch getrennten Masse der Analog I/O Karte und dem negativen Ausgang beträgt 125V.

The operating voltage between the pins of the galvanic isolated Analog I/O Interface and protective ground is limited to 125V. Higher voltages can damage the unit.

All inputs and outputs of the Analog I/O Board are galvanically islated from the negative output terminal. The risk of ground loops or incorrect measurement is avoided.

The maximum operating voltage between the ground of the galvanic isolated Analog I/O Board and the negative output terminal is 125V.

15.1.1 Steckerbelegung der Analog-I/O-Buchse

Die Pinbelegung der galvanisch isolierten Analog I/O Karte ist identisch mit der nicht isolierten Version. Bitte betrachten Sie die Tabelle auf Seite 85.

15.1.2 Zulässige Betriebsparameter der digitalen Steuereingänge

An Logik-Eingänge dürfen Spannungen zwischen 0 und 24VDC angelegt werden. Spannungen ab 2.5 V werden als logisch High interpretiert.

Die Steuereingänge werden im unbeschalteten Zustand durch einen 22kΩ-Pull-Up-Widerstand auf logisch High gehalten. Die Ein-/Ausgänge stehen in Bezug zur GND Digitalleitung Pin 24.

Die Steuerung kann dadurch mit Brücken der entsprechenden Leitung zu GND (Pin 24) vorgenommen werden.

15.1.3 Zulässige Betriebsparameter der digitalen Steuerausgänge

Die Statusausgänge können einen maximalen Strom von 25mA liefern oder aufnehmen.

Die Steuerausgänge sind kurzschlussfest ausgeführt.

16.1.1 Pin Assignment of the Analog I/O Connector

The pinout of the galvanic isolated Analog I/O Interface is identical to the non-isolated version. Please refer the table on page 87.

16.1.2 Permissible operating parameters of the digital control inputs

Logic inputs can be connected to levels from 0…24VDC. Voltage levels above 2.5V are interpreted as logical high.

The control inputs are kept in an unconnected state to logic high through a 22kΩ pull-up resistor. The inputs and outputs are related to the GND Digital Pin 24.

The control can be done with bridges of the line to GND (Pin 24).

16.1.3 Permissible operating parameters of the digital control outputs

The signal of the status outputs can provide or absorb a maximum current of 25mA and .

The digital outputs are short circuit protected.

15.1.4 Ausgangspegel der digitalen Steuerausgänge umschalten

Durch einen Miniaturschalter auf dem galvanisch isolierten Analog-I/O-Board können die Ausgangssignale zwischen TTL (5V) oder 24V umgeschaltet werden.

Im Auslieferzustand ist TTL (5V) voreingestellt.

Eingriffe in die Schnittstelle dürfen nur bei ausgeschaltetem Geräte erfolgen.

Zum Umschalten der Pegel ziehen Sie das Einsteckboard heraus. Setzen Sie den unteren Miniaturschalter SW1 auf „24V“ für einen 24V Ausgangspegel oder auf „5V“ für einen 5V Ausgangspegel.

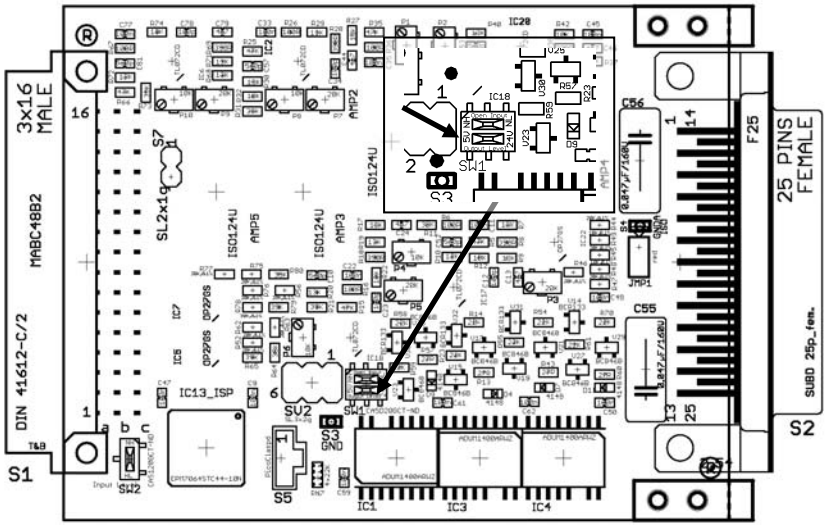
16.1.4 Output level control via switch

By a miniature switch at the galvanically isolated Analog-I/O-Board, the output signals are set to TTL (5V) or 24V.

The factory setting is TTL (5V).

Intervention in the interface may take place only when the devices is off.

To switch the level you have to pull out the board. Push the miniature switch SW1 to "24V" for a 24V output level or to "5V" for a 5V output level.



15.1.5 Sicherheitsschaltung

Im Auslieferzustand ist die Sicherheitsabschaltung deaktiviert.

Um die Sicherheitsabschaltung des Gerätes nutzen zu können muss ein Jumper auf der galvanisch isolierten Analog I/O entfernt werden.

Eingriffe in die Schnittstelle dürfen nur bei ausgeschaltetem Geräte erfolgen.

Dazu entnehmen Sie das Board aus dem Gerät und entfernen den im Bild gezeigten JMP1 aus dem Board.

Die Sicherheitsabschaltung wird eingeleitet, sobald die Verbindung der Pins „EMOFF" (Pin11) und GND (Pin24) unterbrochen wird.

16.1.5 Emergency Off

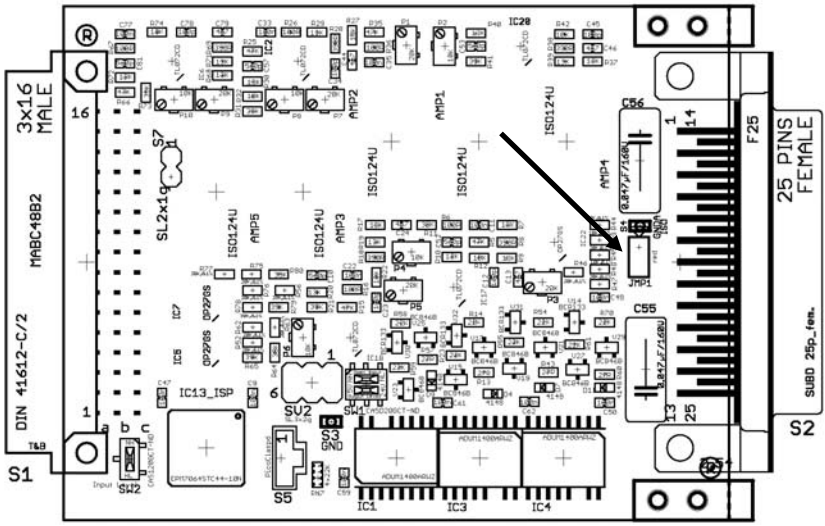
When delivered, the safety shut down is deactivated.

To use the safety shutdown of the unit a jumper located on the galvanic isolated analog I/O have to be removed.

Intervention in the interface may take place only when the devices is off.

To do this, unplug the board from the device and remove the jumper JMP1 as shown in the picture from the board.

The safety shutdown is initiated as soon as the connection of the pins "EMOFF (Pin11) and GND (Pin24) is interrupted.



15.1.6 Externe analoge Ansteuerung

Bei den Geräten der Serie NL kann der Sollwert über ein extern einzuspeisendes analoges Signal gesteuert werden.
Diese externe Sollwertvorgabe funktioniert in den beiden Betriebsarten Strom und Spannung.

Die Ansteuerung kann mit einer Steuerspannung von –5V...+5V oder –10V...+10V für Minimalwert bis Maximalwert in der jeweiligen Betriebsart erfolgen. Dazu muss als Steuerquelle "Extern" ausgewählt sein.
(siehe auch Kapitel Steuerung über externes Analogsignal)

Bei unipolaren Geräten berechnet sich der Minimalwert entsprechend dem Maximalwert.

Die –5V...+5V Ansteuerung erfolgt über die beiden Pins "A-Cntrl 5-" (Pin 4) (-) und "A-Cntrl. 5+" (Pin 17) (+).
Der Eingangswiderstand beträgt 10kΩ.

Die –10V...+10V Ansteuerung erfolgt über die beiden Pins "A-Cntrl 10-" (Pin3) (-) und "A-Cntrl 10+" (Pin 16) (+).
Der Eingangswiderstand beträgt 20kΩ.

Achtung! Steuerspannungen >50V zerstören den Eingangsverstärker!

16.1.6 External Analog Control

By the devices of series NL the nominal value can be controlled by an analog signal, that is externally applied.
This external nominal value setting is possible in both current and voltage mode.

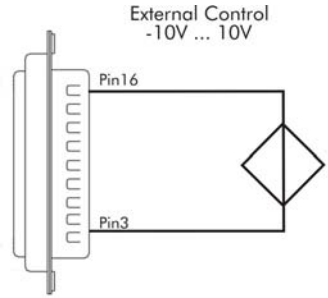
The control can be provided by either an analog voltage –5V...+5V or –10V...+10V for minimum value to maximum value in the particular operating mode. Therefore the control source must be set to "External".
(see also chapter Control by External Analog Signal)

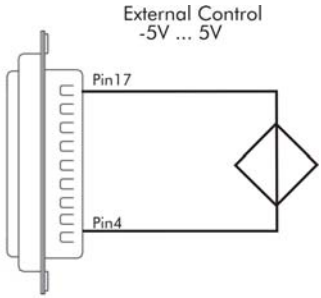
With unipolar devices the minimum have to be calculated in reference to the maximum value.

For –5V...+5V control apply the control voltage to "A-Cntrl 5-" (Pin 4) (-) and "A-Cntrl 5+" (Pin 17) (+).
The input impedance is 10kΩ.

For –10V...+10V control apply the control voltage to "A-Cntrl 10-" (Pin 3) (-) and "A-Cntrl 10+" (Pin 16) (+).
The input impedance is 20kΩ.

Caution! Control voltages >50V damage the input circuitry!





Remotebetrieb hat Vorrang gegenüber Externbetrieb! D.h. wenn das Gerät über die Analog-I/O-Schnittstelle extern gesteuert wird und ein zulässiger Befehl über die RS232- oder GPIB-Schnittstelle ankommt, wechselt das Gerät in Remote-Betrieb mit den zugehörigen Einstellungen.

15.1.7 Externe Einstellung oberer Grenzwert (LIM>>)

Die Einstellung des oberen Grenzwerts von Spannung oder Strom kann über ein extern einzuspeisendes analoges Signal vorgenommen.

Im Konstant-Spannungsbetrieb erfüllt der Eingang die Funktion der oberen Strombegrenzung. Im Konstant-Strombetrieb erfüllt der Eingang die Funktion der oberen Spannungsbegrenzung. Die Limitfunktion wechselt mit der Einstellung der Betriebsart automatisch.

Die Ansteuerung erfolgt mit einer Steuerspannung –10V...+10V entsprechend negativen Minimalwert bis positiven Maximalwert.

Bei unipolaren Geräten berechnet sich der Minimalwert entsprechend dem Maximalwert.

Remote operation has got higher priority than external control! That means, if the device is externally controlled via the Analog I/O interface and a valid command is received by the device it will change to remote operation with the corresponding remote settings.

16.1.7 External Setting Upper Limit (LIM>>)

The setting of the upper limitation of voltage or current can be set with an external analog signal.

In Constant-Current-Mode the input fulfills the function of an upper current limit. In Constant-Voltage-Mode the input fulfills the function of an upper voltage limit. The limit changes automatically with the setting of control mode.

The control have to be done with a control voltage –10V...+10V corresponding the negative minimum und positive maximum.

With unipolar devices the minimum have to be calculated in reference to the maximum value.

Eine externe Vorgabe des oberen Grenzwerts ist in den Betriebsarten „Extern“ und „Complete Analog I/O Control“ möglich.

Die Ansteuerung erfolgt über die Pins “LIM>> 10-“ (Pin 18) (-) und “LIM>> 10+“ (Pin 6) (+).
Der Eingangswiderstand beträgt 20kΩ.

Achtung! Steuerspannungen >50V zerstören den Eingangsverstärker!

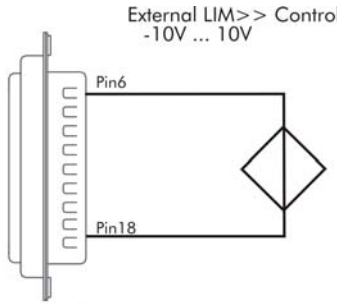
Werden bei Steuerquelle “Extern“ die externe Limiteinstellung nicht belegt, so wird automatisch der maximale Grenzwert für Strom oder Spannung eingestellt.

A external presetting of the upper limit is possible with “Extern” and “Complete Analog I/O Control”.

For –10V…+10V control apply the control voltage to ”LIM>> 10-“ (Pin 18) (-) and ”LIM>> 10+“ (Pin 6) (+).
The input impedance is 20kΩ.

Caution! Control voltages >50V damage the input circuit!

By using control source “External” with unused external limitation, the maximum limit for current or voltage will be set automatically.



15.1.8 Externe Einstellung unterer Grenzwert (LIM<<)

Die Einstellung des unteren Grenzwerts von Spannung oder Strom wird über ein extern einzuspeisendes analoges Signal vorgenommen.

Im Konstant-Spannungsbetrieb erfüllt der Eingang die Funktion der unteren Strombegrenzung. Im Konstant-Strombetrieb erfüllt der Eingang die Funktion der unteren Spannungsbegrenzung. Die Limitfunktion wechselt mit der Einstellung der Betriebsart automatisch.

Die Ansteuerung erfolgt mit einer Steuerspannung –10V...+10V entsprechend negativen Minimalwert bis positiven Maximalwert.

Bei unipolaren Geräten berechnet sich der Minimalwert entsprechend dem Maximalwert.

Eine externe Vorgabe des oberen Grenzwerts ist in den Betriebsarten „Extern" und „Complete Analog I/O Control" möglich.

Die Ansteuerung erfolgt über die Pins "LIM>> 10-" (Pin 18) (-) und "LIM>> 10+" (Pin 6) (+).
Der Eingangswiderstand beträgt 20kΩ.

Achtung! Steuerspannungen >50V zerstören den Eingangsverstärker!

Werden bei Steuerquelle "Extern" die externe Limiteinstellung nicht belegt, so wird automatisch der maximale Grenzwert für Strom oder Spannung eingestellt.

16.1.8 External Setting Low Limit (LIM<<)

The setting of the upper limitation of voltage or current can be set with an external analog signal.

In Constant-Current-Mode the input fulfills the function of an upper current limit. In Constant-Voltage-Mode the input fulfills the function of an upper voltage limit. The limit changes automatically with the setting of control mode.

The control have to be done with a control voltage –10V...+10V corresponding the negative minimum und positive maximum.

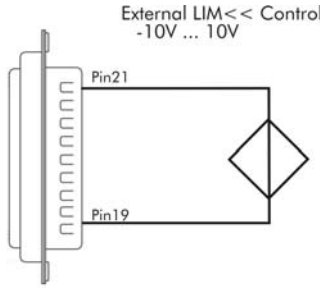
With unipolar devices the minimum have to be calculated in reference to the maximum value.

A external presetting of the upper limit is possible with "Extern" and "Complete Analog I/O Control".

For –10V...+10V control apply the control voltage to "LIM>> 10-" (Pin 18) (-) and "LIM>> 10+" (Pin 6) (+).
The input impedance is 20kΩ.

Caution! Control voltages >50V damage the input circuit!

By using control source "External" with unused external limitation, the maximum limit for current or voltage will be set automatically.



15.1.9 Externe Steuerung der Geräteeinstellungen

Die meisten Einstellungen des Gerätes können über die Steuerleitungen der Analog-I/O-Schnittstelle vorgenommen werden. Um diese zu aktivieren, muss der Steuereingang "REM" (Pin 7) auf low geschaltet werden (oder Brücke von Pin 7 zu Pin 24).

15.1.10 Externe Zuschaltung des Ausgangs

Die Zuschaltung des Ausgangs kann außer über den Taster "Output" (12) auch über den Analog-I/O-Steckers erfolgen.

Mit einem Low-Signal an "/INP ON" (Pin 9) oder einer Brücke von Pin 9 zu Pin 24 wird der Ausgang elektronisch zugeschaltet. (siehe dazu auch Punkt Sicherheitsschaltung "Emergency Off" Seite 109)

16.1.9 External Control of the Device Settings

Most of the device settings can be done by the control inputs of the Analog I/O Interface.
To activate these functions the control input for "REM" (pin 7) has to be tied to low (or connected by a jumper from pin 7 to pin 24).

16.1.10 External Control of the Output

The output control can be done either by the "Output" (12) button on the front panel as well as over the Analog I/O connector.

With a low level at "/INP ON" (pin 9) or with a jumper from pin9 to pin24 the output is switched on.
(see also the description of the "Emergency Off" function page 109).

15.1.11 Wahl der Betriebsart

MODE (Pin 8)	Betriebsart
LOW	Spannung
HIGH	Strom

15.1.12 Auswahl der Regelzeitkonstante

Speed (Pin 10)	Regelzeit-konstante
LOW	Slow
HIGH	Fast

16.1.11 Mode Selection

MODE (Pin 8)	Mode
LOW	Voltage
HIGH	Current

16.1.12 Control Time Constant Selection

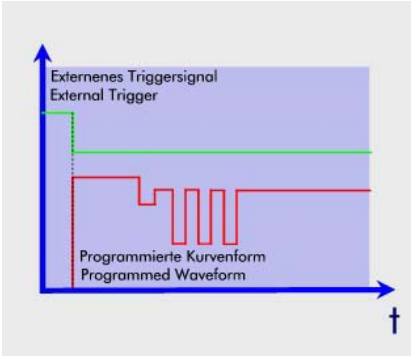
Speed (Pin 10)	Control Time Constant
LOW	Slow
HIGH	Fast

15.1.13 Triggereingang

Durch eine negative Flanke an "/TRG IN" (Pin 25) können Funktionen wie z.B. der Ablauf einer vorprogrammierten Kurvenform gestartet werden.
(siehe Programmierhandbuch)

16.1.13 Trigger Input

At "TRG IN" (Pin 25) several functions of the device such as programmable waveforms, etc. can be triggered with a negative edge.
(see programming manual)



15.1.14 Triggerausgang

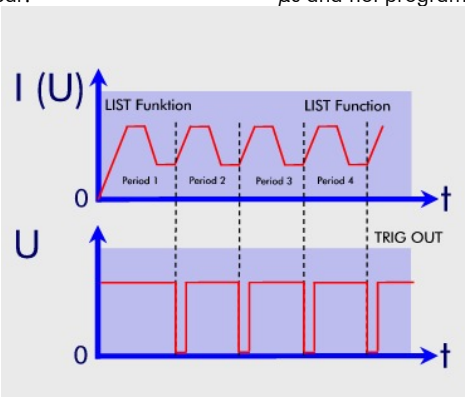
Der Triggerausgang „TRG OUT" (Pin 12) signalisiert eine beendeten Periode einer programmierten LIST Funktion. Für die Programmierung einer LIST Funktion finden Sie im Software Handbuch weitere Informationen.

Die Impulsdauer beträgt typisch 40 µs und ist nicht einstellbar.

16.1.14 Trigger Output

The trigger output „TRG OUT" (Pin 12) signalizes a finished period of a programmed LIST function. How to program the LIST Function please refer to the software manual.

The pulse duration is typically 40 µs and not programmable.



15.1.15 Analoge Messausgänge

An der I/O-Buchse stehen für Strom "I MON" (Pin 15) und Spannung "V MON" (Pin 14) Messausgänge mit –10V...+10V zur Verfügung. 10V für maximalen Strom, maximale Spannung und –10V für minimalen Strom, minimale Spannung. Die Signale müssen gegen "GNDA" (Pin 1) abgegriffen werden und dürfen max. mit 1kΩ belastet werden.

Bei unipolaren Geräten berechnet sich der Minimalwert entsprechend dem Maximalwert.

Achtung! Höhere Belastungen als 1kΩ oder Kürzschlüsse können die Ausgangsverstärker zerstören! Analoge Messausgänge sind nicht kurzschlussfest.

15.1.16 Statusausgänge

Folgende Statusausgänge stehen zur Verfügung:

"/STAT ON" (Pin 5), Low-Signal bei zugeschaltetem Ausgang.

"/STAT>>" (Pin 13), Low-Signal, wenn der obere Grenzwert (Spannung oder Strom) erreicht ist.

"/STAT<<" (Pin 23), Low-Signal, wenn der untere Grenzwert (Spannung oder Strom) erreicht ist.

"TRG OUT" (Pin 12), Low-Impuls, wenn eine Periode einer Liste beendet wurde.

16.1.15 Analog Monitor Outputs

The Analog I/O connector provides monitor signals for current "I MON" (pin 15) and voltage "V MON" (pin 14) with output level –10V...+10V.
10V are for maximum current, maximum voltage and –10V are for minimum current, minimum voltage. This signals have to be measured against "GNDA" (pin 1) and must not be loaded with less than 1kΩ.

With unipolar devices the minimum have to be calculated in reference to the maximum value.

Attention! Higher Loads than 1kΩ or short circuits can damage the output amplifiers! Analog monitor outputs are not short circuit protected.

16.1.16 Status Outputs

There are the following status outputs:

"/STAT ON" (pin 5), low signal, if the output is switched on.

"/STAT>>" (pin 13), low signal, if the high limit (voltage or current) is reached.

"/STAT<<" (pin 23), low signal, if the low limit (voltage or current) is reached.

"TRG OUT" (pin 12), low signal, after one periode of a list have been finished.

15.1.17 Anschlussbeispiel

Das Bild zeigt eine Beispielbeschaltung der analogen Schnittstelle.

Es werden die Funktionen Remote, Bereich, ON/OFF, Sollwertvorgabe und Limitvorgabe benutzt.

Digitale Eingänge werden per Relaiskontakt in die Zustände High (Kontakt offen) und Low (Kontakt geschlossen) gesetzt.

Der Sollwert, das obere Limit und untere Limit werden mit einer analogen, veränderbaren Spannung vorgeben.

Ausgangstrom und –spannung werden über die Monitorausgänge I MON und V MON überwacht.

16.1.17 Connection Example

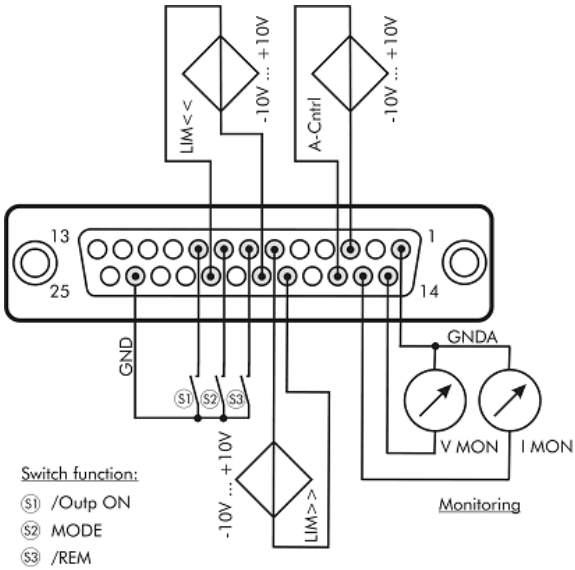
The picture shows a connection example for the analog interface.

The functions remote, mode, ON/OFF and limits are used.

Digital inputs are set logic High (open contact) and logic Low (closed contact) via relay.

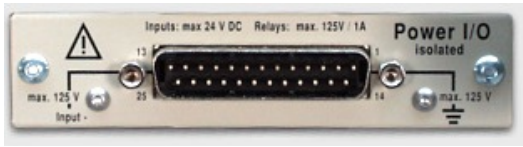
The nominal value, the upper limit and lower limit are set via an analog, variable voltage.

Output current and voltage are monitored via the monitor outputs I MON and V MON.



15.2 Power-I/O-Karte (Option ZS07)

16.2 Power-I/O-Board (Option ZS07)



Zur Steuerung von Zusatzeinrichtungen wie Klimageräten, Belüftungsanlagen usw. kann in den Analog I/O-Slot eine Power-I/O-Karte eingesteckt werden.
Der Befehl zur Steuerung der Power I/O Karte ist in der SCPI-Befehlsbeschreibung des Programmierteils unter SubSystem SYSTem:PARameter zu finden.
Es können 8 Relais (Schließer 125V/1A) gesteuert werden. Zusätzlich sind 8 Logikeingänge (5V...24V) mit gemeinsamem GND vorhanden. Die High/Low-Schwelle liegt bei ca. 2,7V. Die Logikeingänge sind spannungsfest bis 50V.

Höhere Eingangsspannungen zerstören die Eingangspuffer und unterliegen nicht der Gewährleistung!

Der gemeinsame GND ist vom Ausgang und vom Analog-I/O-Board galvanisch getrennt, die max. Betriebsspannung gegen Erde und die übrigen Eingänge beträgt +/-125Vp. Die Steuerung erfolgt ausschließlich über das Dateninterface.
(siehe Programmierhandbuch Subsystem System Parameter)

Die Zeit zwischen Absenden des Befehles und Einschalten des Relais beträgt 35ms.
Die Zeit für das Einlesen der Logikeingänge über die serielle Schnittstelle beträgt ca. 120ms.

Zusätzlich sind auf der Power I/O Karte drei Schiebeschalter vorhanden.

For the control of external equipment like temperature chambers, fans etc. the Power I/O Board can be plugged into an Analog I/O slot.
The command for controlling the Power I/O Board can be found in the programming manual SCPI commands description in subsystem SYSTem:PARameter.
The board contains 8 relays (125V/1A) which can be individually controlled as well as 8 Logic Inputs (5V ... 24V) with common GND.
The high/low-level for the logic inputs is about 2.7V. Their max. voltage is 50V.

Higher input voltage can damage the inputs. This is not covered by warranty.

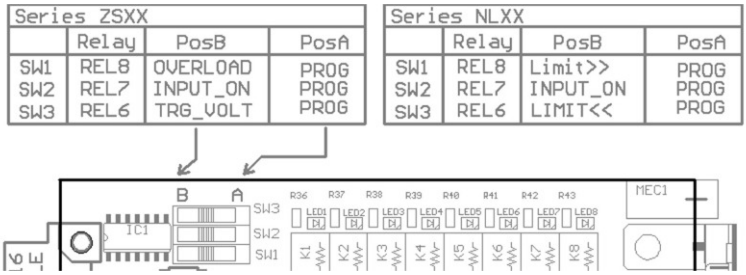
The common GND is isolated against the output terminals and against the Analog I/O connector. The max. permissible voltage is +/-125Vp against protective GND.
Programming can only be made by commands via the data interfaces. (see programming manual Subsystem System Parameter).

The time between sending the command and switch on of the relays is 35ms.
The time required for the read back of the logic inputs via the serial interface is approx. 120ms.

Additionally there are three slide switches on the Power I/O board.

Durch Umschalten von Position A auf Position B werden drei Relais, bei LIMIT>> (Schalter 1, Relais 8), Output On (Schalter 2, Relais 7) und LIMIT<< (Schalter 3, Relais 6), betätigt.

By switching position A to position B three relays will be activated: STAT>> (switch 1, relay 8), Output On (switch 2, relay 7) and STAT<< (switch 3, relay 6).



15.2.1 Steckerbelegung der Power-I/O-Karte

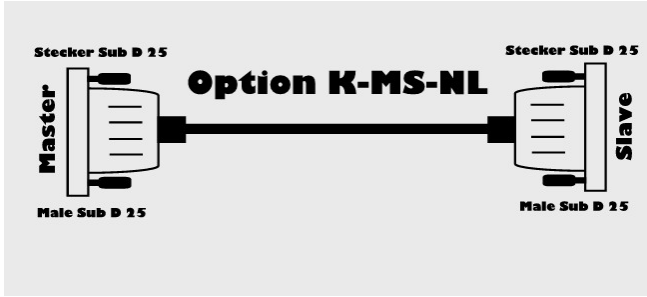
Pin	Beschreibung
1	Ground für Logikeingänge
2	Logik Input 7
3	Logik Input 5
4	Logik Input 3
5	Logik Input 1
6	Relais 8 Schließer
7	Relais 7 Schließer
8	Relais 6 Schließer
9	Relais 5 Schließer
10	Relais 4 Schließer
11	Relais 3 Schließer
12	Relais 2 Schließer
13	Relais 1 Schließer
14	Logik Input 8
15	Logik Input 6
16	Logik Input 4
17	Logik Input 2
18	Relais 8 Fußkontakt
19	Relais 7 Fußkontakt
20	Relais 6 Fußkontakt
21	Relais 5 Fußkontakt
22	Relais 4 Fußkontakt
23	Relais 3 Fußkontakt
24	Relais 2 Fußkontakt
25	Relais 1 Fußkontakt

16.2.1 Pin-Configuration Power-I/O-Board

Pin	Function
1	Ground for Logic Inputs
2	Logic Input 7
3	Logic Input 5
4	Logic Input 3
5	Logic Input 1
6	Relay 8 NO
7	Relay 7 NO
8	Relay 6 NO
9	Relay 5 NO
10	Relay 4 NO
11	Relay 3 NO
12	Relay 2 NO
13	Relay 1 NO
14	Logic Input 8
15	Logic Input 6
16	Logic Input 4
17	Logic Input 2
18	Relay 8 COM
19	Relay 7 COM
20	Relay 6 COM
21	Relay 5 COM
22	Relay 4 COM
23	Relay 3 COM
24	Relay 2 COM
25	Relay 1 COM

15.3 Master-Slave-Kabel

16.3 Master-Slave-Cable



Mit der Option K-MS-NL ist es möglich bis zu drei Geräte für eine Leistungserhöhung parallel zu schalten. Bei Verwendung dieser Option ist es notwendig die Ausgänge der Geräte parallel zu schalten.

Das Master-Slave-Kabel ermöglicht es bis zu zwei Slave Geräte als Stromverstärker anzusteuern. Die Betriebsart der Slave Geräte ist Kosntantstrom im Modus „Complete External I/O Control".

Eine Serienschaltung von Gerätenausgängen ist mit dieser Option nicht möglich und kann zu Schäden an den Geräten führen.

Der Betrieb mit einem Master-Slave-Kabel ist nur mit Geräten ders gleichen Spannungsbereiches zulässig. Ungleiche Geräte können beschädigt werden.

With the help of the option K-MS-NL it is possible to connect up to three units in parallel for higher power. It is necessary to connect the outputs of the devices in parallel.

The Master-Salve-Cable allows the operation of up to two units as a current amplifier. The mode of the slave units is constant current with the mode "Complete External I/O Control".

Serial connection of device outputs ist not allowed with that option and can cause damage to the device.

The operation with the Master-Slace-Cable is only allowed with device of the same voltage range. Diverse devices could be damaged.

15.3.1 Steckerbelegung K-MS-NL Kabel

Analog I/O Stecker Master Gerät		verbinden	Analog I/O Stecker 1. und. 2. Slave-Gerät	
Pin	Signal		Pin	Signal
24	GND	⟷	24	GND
5	/STAT_ON	⟷	9	/INP_ON
1	GNDA	⟷	3	AIN10-
15	I_MON	⟷	16	AIN10+
		↱	7	/REM
		↳	24	GND

16.3.1 Configuration of the K-MS-NL Master-Slave Cable

Analog I/O Connector Master Device		connect to	Analog I/O Connector 1st and 2nd Slave Device	
Pin	Signal		Pin	Signal
24	GND	⟷	24	GND
5	/STAT_ON	⟷	9	/INP_ON
1	GNDA	⟷	3	AIN10-
15	I_MON	⟷	16	AIN10+
		↱	7	/REM
		↳	24	GND

15.4 Geräterollen (Option ZS09)

16.4 Castors (Option ZS09)

Zum leichteren Transport der Geräte können am Boden 4 Lenkrollen angebracht werden. Damit erübrigt sich in manchen Fällen ein Schranksystem.
Beachten Sie dazu auch Kapitel: 2.12

For easy transportation castors can be fitted. Using the castors fitting in a 19″ rack can be avoided.
See also chapter: 2.12

15.5 Factory Calibration Certificate (Option ZS11)

Zu den Geräten ist ein Factory Calibration Certificate lieferbar.
Das Factory Calibration Certificate kann nur bei H&H erstellt werden. Eine nachträgliche Ausstellung ist nicht möglich.

16.5 Factory Calibration Certificate (Option ZS11)

A Factory Calibration Certificate can be supplied with the new unit.
The Factory Calibration Certificate can only be made at the H&H location. It cannot be made after shipment.

16 Problembehebung

16.1 Stabilitätsprobleme durch Erfüllen der Schwingungs-bedingung

Beim Prüfen von Stromversorgungen oder sonstigen Schaltungen, die über einen Regelkreis eine Ausgangsgröße stabilisieren, werden beim Anschluss der Quelle-Senke zwei Regler miteinander verbunden.
Unter bestimmten Bedingungen, nämlich dann, wenn im Gesamtsystem eine Phasenverschiebung größer als 180° auftritt und die Verstärkung größer 1 ist, ist die Schwingungsbedingung erfüllt und das System fängt an zu oszillieren.

Dieser Zustand ist kein Mangel der Quelle-Senke, sondern ein ganz normaler Zustand, der jedoch für Prüfungen unerwünscht ist.

Dieser Zustand kann dadurch unterbrochen werden, indem die Voraussetzungen für die Schwingungsbedingung unterbrochen werden.

In der Praxis kann parallel zum Ausgang ein Kondensator geschaltet werden. Manchmal bewirkt bereits ein kleiner MKT-Kondensator von ca. 1µF in Serie mit einem Widerstand von ca. 1,5 Ohm eine Stabilisierung. Außerdem besteht bei den Geräten der Serie NL die Möglichkeit, eine langsamere Regelzeitkonstante einzustellen.
(siehe Kapitel Regelzeitkonstante)

Wichtig:
Die Regelgeschwindigkeit "FAST" sollte nur gewählt werden wenn sehr kurze verdrillte Kabel oder die speziellen induktionsarmen H&H Kabel des Typs HKI verwendet werden. Andererseits ist die Gefahr von Regelschwingungen gegeben!

17 Troubleshooting

17.1 Stability Problems because of oscillations

When power supplies or other circuit arrangements stabilizing an output parameter by a control loop are tested, two regulators are connected together when applying the Source-Sink to the DUT.
When a phase shift of more than 180° and an amplification higher than 1 are reached by the system, the oscillation condition is fulfilled and the system starts to oscillate.

This state is no fault of the Source-Sink but a normal state, which is unwanted in tests.

The oscillating system can be stabilized by interrupting the conditions for the oscillating system.

A capacitor may be connected in parallel to the load output. Sometimes a small MKT capacitor of about 1µF in series with a resistor of about 1.5 Ohm is already enough to stabilize the system. Furthermore the control time constant of the devices of the series NL can be set to slow.
(see chapter Control Time Constant)

Important:
**The Regulation speed "FAST" shall only be chosen when very short and twisted cables or the special non-inductive H&H cables of type HKI are used.
Otherwise the risk of instability is high!**

Bei Unstabilitäten im Spannungsbetrieb ist die Verlegung der Sense-Leitungen zu kontrollieren.
Sind die Sense-Leitungen nicht verwendet, so kann es zu einer Verbesserung führen wenn diese angeschlossen werden.

16.2 Einkopplungen durch stromführende Leitungen

Es besteht die Gefahr, dass bei Verwendung der Sense-Leitungen eine Einkopplung der stromführenden Kabel auf die Spannungsmessung des Gerätes erfolgt.

Durch magnetische Kopplung in die Sense-Leitungen kann eine Mitkopplung auftreten, die das System instabil macht.

Als erste Maßnahme ist die Verringerung der Einkopplung vorzunehmen.

Das heißt:
Weg mit den Sense-Leitungen von den stromführenden Lastleitungen (natürlich auch weg von allen anderen stromführenden Kabeln, Netzleitungen, etc.) Am besten die Sense-Leitungen miteinander verdrillen, da sich dann die magnetisch induzierte Spannung wieder aufhebt.

Nie die Sense-Leitungen mit den stromführenden Leitungen verdrillen!
Am besten auch die stromführenden Leitungen miteinander verdrillen oder zumindest parallel verlegen, damit sich die Magnetfelder wenigstens teilweise kompensieren.
Und natürlich:
Alle Leitungen so kurz wie möglich halten!
Wenn das alles keine Verbesserung bringt, kann ein Kondensator zwischen die Sense-Leitungen geschaltet werden.

At instabilities in voltage mode the wiring of the sense-lines must be checked.
If the sense-lines are unused there can be an improvement of the system when the sense-lines are connected.

17.2 Input Coupling by Current Drawing Lines

Caution! An input coupling from the current carrying lines to the voltage measurement may occur if sense-lines are used.

Due to magnetic coupling into the sense-lines a positive feedback can occur which makes the system unstable.

At first, the coupling has to be reduced.

That means:
Separate the sense-lines from the output-lines. (Also separate the sense-lines from all other lines drawing current, e.g. mains supply). The sense-lines should be twisted to eliminate the induced voltage.

Never twist the sense-lines with any of the current drawing lines!
The output lines should be twisted or at least run in parallel to compensate the magnetic fields.

And of course:
Keep all lines as short as possible!
If all these steps don't bring the desired success, a capacitor may be connected between the sense lines.

16.3 Verzerrter Stromanstieg im dynamischen Betrieb

Zum Erreichen des bestmöglichen Stromanstieges im dynamischen Betrieb müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein:
a) der dynamische Innenwiderstand des Prüflings muss sehr gering sein. Die Quelle-Senke kann im Moment der schnellstmöglichen Stromänderung nicht noch zusätzlich auf Änderungen des Prüflings reagieren.
b) Der Widerstand der Zuleitungen muss sehr gering sein.
(Gleicher Grund wie unter a)
c) Die Zuleitungen müssen induktionsfrei sein. Induktive Zuleitungen (jedes Kabel hat eine induktive Komponente) ergeben zusammen mit dem ohm'schen Widerstand eine Begrenzung der maximal möglichen Stromanstiegsgeschwindigkeit. Die Quelle-Senke kann keinen schnellen Stromanstieg erreichen, wenn die Anschlusskabel die Geschwindigkeit begrenzen. Außerdem wirken die Zuleitungen als Energiespeicher (Selbstinduktion) und liefern bei Entlastung Strom in Quelle-Senke und Prüfling zurück.

16.4 Messen der Stromanstiegsgeschwindigkeit

Die Messung der Stromanstiegsgeschwindigkeit darf nur mit einer Stromzange von ausreichender Geschwindigkeit erfolgen.
(z.B. Tektronix Current Measurement)

Die Strommessung über Messshunts ergibt meist falsche Ergebnisse, da die meisten Messshunts nicht induktionsfrei sind.

Es ergeben sich bei derartigen Messungen zwangsläufig langsamere Anstigsgeschwindigkeiten mit erheblichem Überschwingen.

17.3 Distorted Slew Rate in Dynamic Operation

To reach the best possible current slew rate in dynamic mode the following conditions have to be fulfilled:

a) The dynamic input resistance of the DUT has to be very low.
The Source-Sink is not able to compensate voltage variations at the moment of the fastest possible current variation.
b) The resistance of the input lines must be very low (same reason as in a)).

c) The input lines must be non-inductive. Inductive lines (all cables have got an inductive component) in addition with its ohmic resistance result in a limitation of the maximum possible current slew rate. The Source-Sink can not perform a fast current slew rate if the slew rate is limited by the connecting lines.
Furthermore, the connecting lines behave like an energy store (self-induction) and deliver current into Source-Sink and DUT when being unloaded.

17.4 Measurement of the Current Slew Rate

The current slew rate measurement has to be performed by using a current clamp probe which is fast enough.
(E.g. Tektronix Current Measurement)

Current measurements by measurement shunts mostly deliver faulty results since most shunts are inductive.

Such measurements deliver slower slew rates with significant overshots.

16.5 Verzerrte Analog-Messsignale

Speziell beim Prüfen von getakteten Stromversorgungen kann es vorkommen, dass die Messsignale am Analog I/O Stecker für Spannung und Strom (I_MON, V_MON) verzerrt sind.

Die Ursache dazu ist im Aufbau des Messkreises zu suchen.

Getaktete Stromversorgungen haben Filter im Ausgangskreis, unter anderem sogenannte Y-Kondensatoren, die vom Ausgang zur Schutzerde des Gerätes geschaltet sind.

Auch die Quelle-Senke und andere Messgeräte haben aus EMV- Gründen Filter eingebaut.

Durch die Common Mode Störspannung (Spannung, die beide Ausgangsanschlüsse der Stromversorgung gegenüber der Schutzerde aufweisen) fließt ein Fehlerstrom durch den Entstörkondensator über die Quelle-Senke oder angeschlossene Messgeräte zurück auf den Ausgang.

Dieser Störstrom erzeugt meist hochfrequente Überlagerungen an den Messsignalen.

Besonders hohe Störspannungen werden bei dynamischen Prüfungen erzeugt.

17.5 Distorted Analog Outputs

Especially when switching power supplies are tested, situations may occur in which the monitor outputs for current and voltage (I MON, V_MON) at the Analog I/O connector are distorted.

The cause has to be searched in the design of the measuring circuit.

Switching power supplies have got filters in the output circuit and among others so called Y-capacitors connected from the output to protective earth.

Also the Source-Sink and other instruments include filters because of EMC reasons.

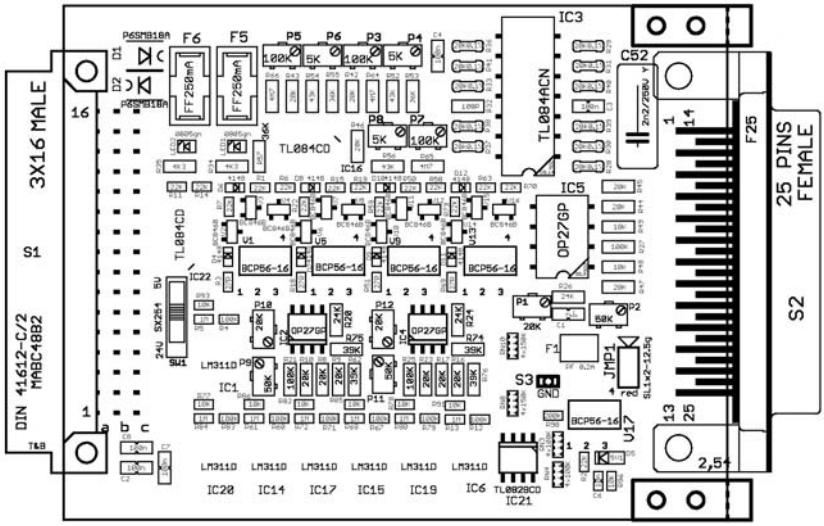
The common mode disturbing voltage (voltage between each output terminal of the PSU and protective earth) causes a fault current through the EMC capacitors and the Source-Sink (or other instruments) back to the output.

This fault current often generates high-frequent superpositions at the measurement signals.

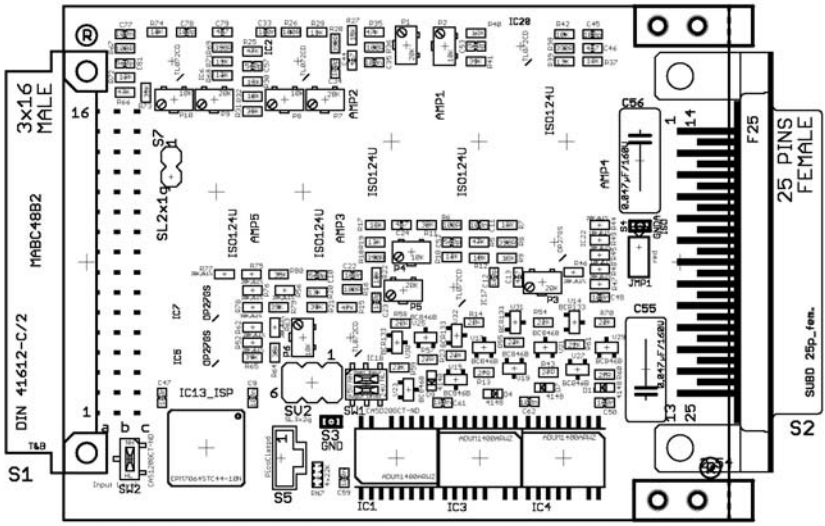
At dynamic tests very high interference voltage may occur.

17 Übersicht der eingebauten Schaltungen
18 Installed Boards Overview

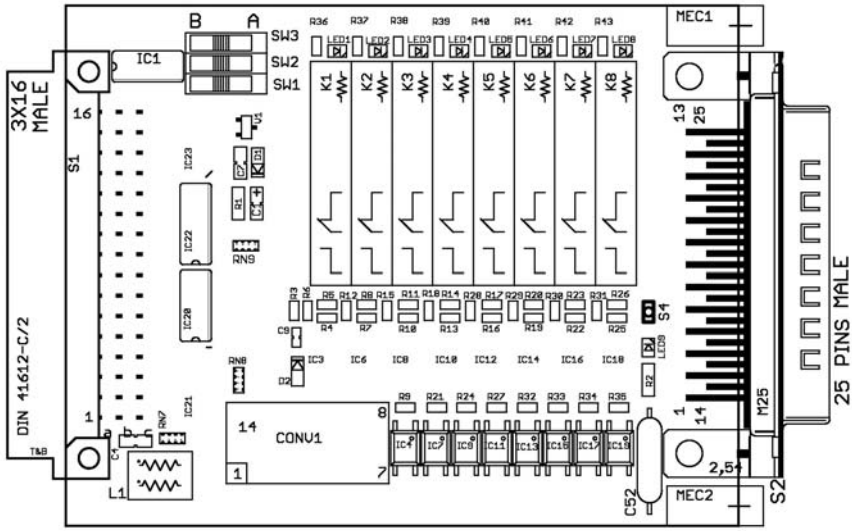
17.1 Analog I/O Platine
18.1 Analog I/O Board



17.2 Galvanisch isolierte Analog I/O Platine
18.2 Galvanic isolated Analog I/O Board



17.3 Power I/O Platine
18.3 Power I/O Board



18 CE-Konformität
19 CE Declaration

CE

Declaration of Conformity

This declaration is valid for following product:

Equipment: Source-Sink

Type: Series NL

Hereby the equipment is confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Laws of the Member States relating to Electromagnetic Compatibility (2004/108/EEC) and the Council Directive relating to Low Voltage 73/23/EEC,2006/95/EEC.

The following company is responsible for this declaration.

Höcherl & Hackl GmbH
Industriestraße 13
94357 Konzell

The measurements were carried out in accredited laboratories.

For the evaluation of above mentioned Council Directives for Electromagnetic Compatibility and for Low Voltage following standards were consulted:
DIN EN 61326-1

DIN EN 61010-1

Konzell: 05.03.2009

19 Hersteller-Information
20 Manufacturer Info

Höcherl & Hackl GmbH

Höcherl und Hackl GmbH
Industriestraße 13
94357 Konzell

Tel.: ++49 (0)9963 943010
Fax: ++49 (0)9963 9430184
eMail: support@hoecherl-hackl.com
Internet: http://www.hoecherl-hackl.com

Your distributor: